日本水產學會誌

第一巻　第四號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 1, No. 4. November, 1932.

目　　次

頁

A Digestive Method for Testing Fish-Muscle Dehydrated in Vacuum
. . . . Yoshitsugu Monuki . . 165

魚體の電氣抵抗 . . . . 田村健治 . . 168

自然對流に因る冷藏庫內の定常氣流とその模型實驗に就いて . . . . 岡田光世 . . 171

腐敗細菌の加熱死亡率に及す水素イオン濃度の影響 . . . . 木俣正夫 . . 178

魚肉の鮮度と加熱に依る水素イオン濃度の變化との關係に就て . . . 川口武男・關根宗三 . . 186

綜　述

海洋の生產力に就いて . . . . 相川廣秋 . . 191

抄　錄 199

雜　錄 217

記　事 219

昭和七年十一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Page

A Digestive Method for Testing Fish-Muscle Dehydrated in Vacuum
——*Yoshitsugu MONUKI* 165

Change of Electric Resistance of Fish-Body during Storage
——*Kenji TAMURA* 168

Steady Circulation of Air in a Cold-Storage Warehouse Produced by Natural Convection and its Reproduction in Models ——*Mituyo OKADA* 171

The Effect of Hydrogen-Ion Concentration on the Thermal Death Rates of Putrefactive Bacteria ——*Masao KIMATA* 178

Change of *pH*-Value of Fish-Muscle by Heating
——*Takeo KAWAGUCHI* and *Sôzô SEKINE* 186

Reviews 191

Abstracts 199

Miscellaneous 217

Proceedings of the Society 219

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries is issued bimonthly from May to March, each number containing about 50 pages.

Papers for publication should be sent to the managing editor of the "Bulletin", Imperial Fisheries Institute, Hukagawa, Tôkyô. Contributors receive 50 copies of their papers free. Additional copies may be had at cost price.

The subscription price is $ 1. 80 per volume (post-free), payable in advance; single numbers 30 cents. Subscriptions should be made to IWANAMI SHOTEN, 3 Hitotubasi-dôri, Kanda, Tôkyô.

A Digestive Method for Testing Fish-Muscle Dehydrated in Vacuum.

Yoshitsugu MONUKI.

Since FALK, FRANKEL and McKEE[1] have studied the chemical change of fish-muscle dehydrated at a temperature under a diminished pressure, the question suggests itself as to whether or not we can obtain as small a chemical change as possible in the dehydration of the fish-muscle by subjecting to some combinations of certain degrees of temperature and vacuity. The present paper deals wtth the chemical change of the fish-muscle, dried under various conditions of heating and air-withdrawal, in terms of percentage of digestible substance in the preparations. Before proceeding any further, I must express my hearty thanks to Professor M. Tauti and to Professor T. Oya, of the Imperial Fisheries Institute, for their kind help during the course of my study.

A number of deviscerated specimens of Japanese horse-mackerel, *Trachurus japonicus* (T. & S.), each weighing 50–60 grams, were dried up to 55–51% of the initial weight by exposing to temperatures ranging from 30°–69.8° C. for $2^1/_2$ to $7^1/_2$ hours under pressures from 19.0–56.8 mm. Five grams of the dried muscle from each were powdered and suspended respectively in 50 c.c. of water, to which were added 15 c.c. of chloroform as an antiseptic and 25 c.c. of 0.5% suspension of animostase.[2] This substance was heated at 90°C. for 30 minutes for the blank test. Amino-acid nitrogen per 1c.c., a, of the mixture, kept at 48°C. for 48 hours, was determined and the same for the blank test, a', was also obtained. The difference of the two values, $a-a'$, gives the amount of the substance which was digested by this method in the unit volume of the suspension. The same procedure was performed with the fresh muscle, and the corresponding value, $(a-a')_0$, was computed. Thus the percentage of the former to the latter, $p\left(=\frac{a-a'}{(a-a')_0}\times 100\right)$, indicates that of the dried material against the fresh one in relation to the digestible substance. The results are summarized in Table 1. The values of p are plotted with reference to temperature and pressure in Fig. 1 and to time required for drying and the pressure in Fig. 2. It goes without saying that the greater the value of p, the smaller the chemical change during the dehydration. It is given in Table 1 that Nos. 3, 4 and 8 have greater values

(1) FALK, K.G., E.M. FRANKEL and R.H. McKEE: Low temperature-vacuum food dehydration. J. Ind. Engin. Chem., 11 (11), 1919, 1036–1040.

(2) commercial preparation of animal organs containing proteolytic ferment.

Table 1. Digestible substance in the dried muscle of *Trachurus japonicus* (T. & S.) in relation to temperature, pressure, and time required for drying.

Specimen No.	Pressure (mm.)	Temperature (°C)	a	a'	$a-a'$	Time of drying in hours	p
1	31.0	40.0	1.02	0.21	0.81	6.0	52
2	42.1	55.1	1.17	0.28	0.89	4.0	57
3	32.1	50.0	1.26	0.28	0.98	4.0	63
4	31.8	59.0	1.34	0.33	1.01	3.0	65
5	56.3	60.1	1.12	0.27	0.85	3.5	54
6	55.5	50.1	0.99	0.27	0.72	6.0	46
7	55.5	69.8	1.17	0.27	0.90	2.5	57
8	19.8	50.1	1.41	0.29	1.12	2.5	72
9	21.7	60.5	1.16	0.37	0.79	3.0	50
10	19.0	40.0	0.98	0.17	0.81	5.0	52
11	21.0	30.0	1.01	0.18	0.83	7.5	53

For the fresh muscle $(a)_0=1.88$, $(a')_0=0.31$, $(a-a')_0=1.54$.

of p than the others, and it is seen in Figs. 1 and 2 that these values are indicated by solid circles which are situated close together, the area surrounded by a broken line in Fig. 1 thus representing the conditions of the

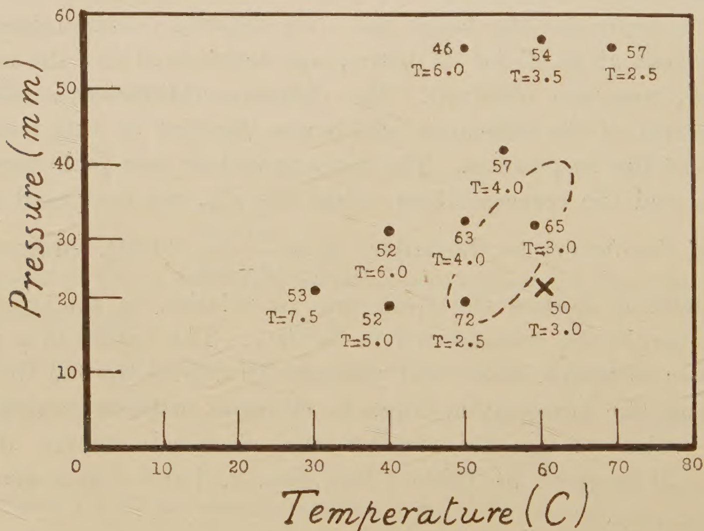


Fig. 1. Showing the percentage of the digestible substance in the muscle of *Trachurus japonicus* after vacuum dehydration in relation to temperature and pressure; *T*, time required for drying.

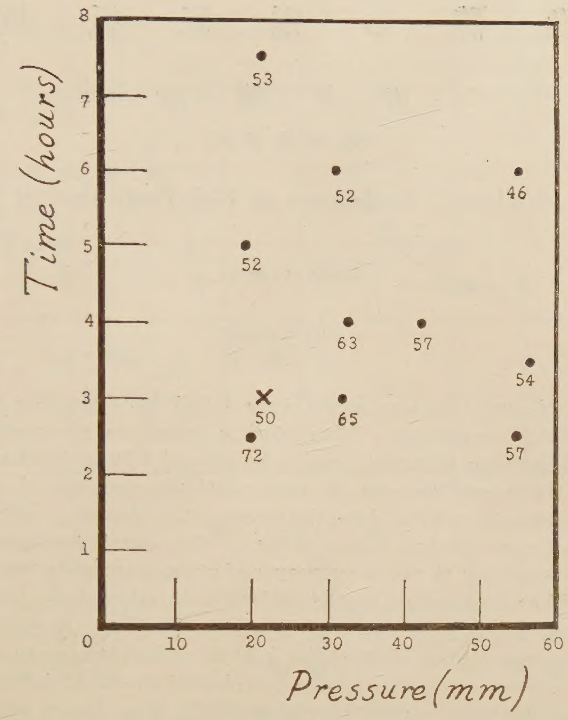


Fig. 2. Showing the same with reference to pressure and time required for drying.

minimum chemical change in the vacuum dehydration. However, it may be mentioned that the value of p for the specimen No. 9 is decidedly less than those of the three, although the dehydrating conditions for them all are so similar that in the figures the value for No. 9 is plotted with a cross near the corresponding values for the above-mentioned three. Evidently, such inferiority of No. 9 in the value of p is due to exposure to too low pressure and high temperature which have led to cornification of the surface layer, a condition which was already discussed by FALK, *et al.* (*op. cit.*).

魚　體　の　電　氣　抵　抗

田　村　健　治

（水 産 講 習 所）

Change of Electric Resistance of Fish-Body during Storage.

Kenji TAMURA.

SYNOPSIS

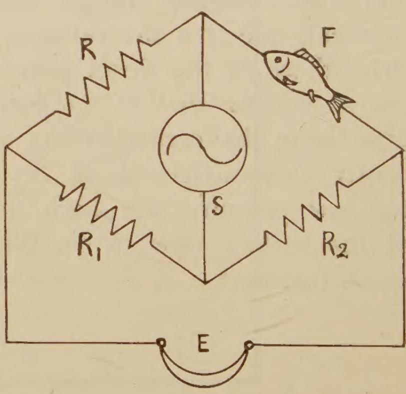
Four individuals of carp, *Cyprinus carpio*, were killed by destroying the brain and stored at 10°, 15°, 20°, and 25° C. respectively. Their electric resistance was measured from time to time by putting one platinum electrode, 1 cm. in length and 0.7 mm. in diameter, through either 5th or 20th scale on the lateral line and the other platinum electrode of the same dimensions through the skin at a distance of 2 cm. from the former either dorsally, ventrally, anteriorly, or posteriorly. The circuit was closed as shown in Fig. 1. The electric resistance remained constant for varying intervals according to the temperature of storage, and then fell in such manners as illustrated in Fig. 2. The temperature coefficient for the duration of the initial constant electric resistance was found to be 3.9 according to Arrhenius's formula. It should be noted in this connexion that the expressed juice of fish-meat, kept at various temperatu es, did not show any change of electric resistance, but a fish, having been frozen at −21° C. for four days, was found decidedly less resistant electrically when thawed at 25° C. The change of electric resistance of fish-body during the storage seems, therefore, not due to augmentation or diminution of the disintegration products in the fish-body but to some physical or physico-chemical changes of the tissues caused by either autolysis or both autolysis and bacterial decomposition.

死後魚體內に於ける電氣抵抗の變化を知る爲めに、此の實驗を行つた。

(1)　裝置及び方法。 2$^{\text{cm.}}$ の間隔を有し、エボナイト板に固定せられたる、直徑0.7$^{\text{mm.}}$ 長さ 1$^{\text{cm.}}$ の白金電極を、鯉の側線上の 5 番鱗及び 20 番鱗を中心として、縱及び横に深さ 7$^{\text{mm.}}$ 挿入し、Kohlraush Bridge を用ひ、次の如き配線によつて、魚體の電氣抵抗を測定した。

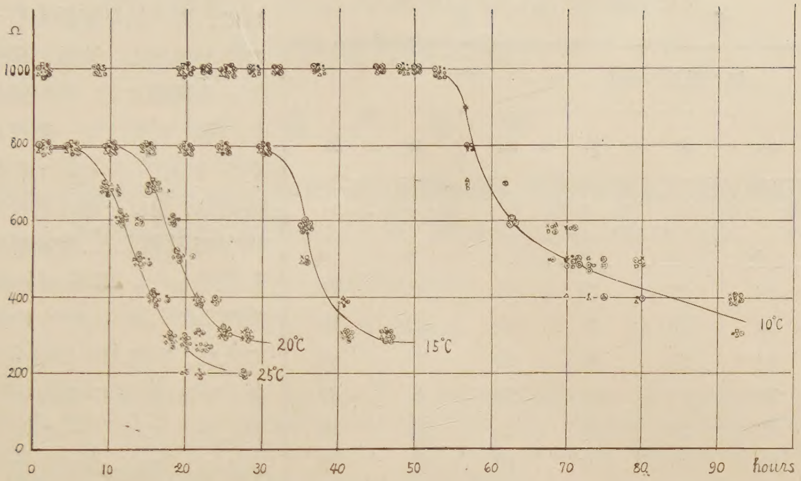
(2)　實驗第一。 神經中樞を破壞して殺せる鯉 (750$^{\text{gr.}}$～850$^{\text{gr.}}$) を 10°C(±1°), 15°C(±1°), 20°C (±1°), 25°C(±1°) の溫度に保ち、時間と電氣抵抗との關係を測定して第 2 圖の樣な結果を得た、

同一溫度に於ては、5 番鱗を中心とせる縱横の變化、及び 20 番鱗を中心とせる縱横の變化は殆んど同一であり、且抵抗の低下し始める迄に要する時間



第　1　圖

R, 抵抗箱 (Nukiyama's 11110Ω non-reactive coil.)
R_1R_2, Ratio Box (Andow's inductionless ratio box)
S, Oscillator　　E, Receiver
F, Carp (750$^{\text{gr.}}$—850$^{\text{gr.}}$)

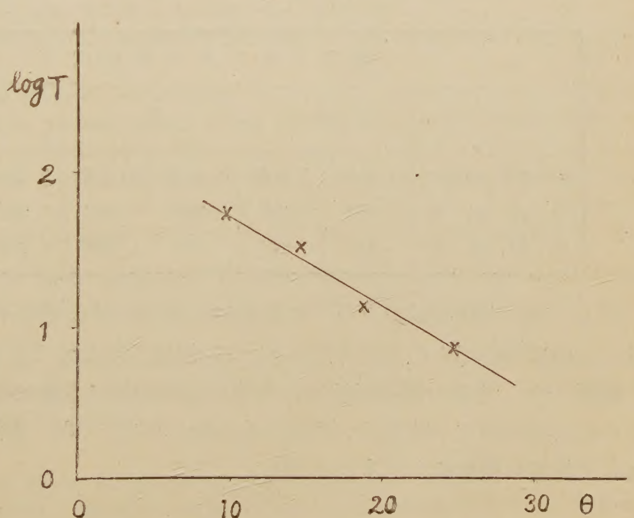


第 2 圖

# 5 縱	第一鯉		◎ 5 縱	第二鯉		⊗ 5 縱	第三鯉	
× 5 橫			⊙ 5 橫			⊗ 5 橫		
○ 20 縱			□ 20 縱			⊡ 20 縱		
● 20 橫			△ 20 橫			⊿ 20 橫		

は、溫度高き程短かく、10°C に於て約 55 時間、15°C に於て約 31 時間、20°C に於ては約 13 時間、25°C に於ては約 7 時間である。抵抗低下の曲線は溫度高き程急にして、最低抵抗に達するに要する時間は、25°C に於ては約 11 時間、20°C に於ては約 14 時間、15°C に於ては約 16 時間、10°C に於ては約 30 時間である。Arrhenius の式より、抵抗の低下し初める迄に要する時間の溫度係數を求める爲、時間の對數と溫度とより得たる諸點を連結して、第 3 圖に示すが如き直線を作り、此の直線より計算して、$Q_{10} \doteqdot 3.9$ なる値を得た。

(3) 實驗第二。實驗第一に於て示すが如き急激なる抵抗變化は自家消化に依つて、魚體內の可溶性物質が增減する爲に起るか、或は組織の物理的若くは物理化學的變化によるものなるか、又は其の共同變化に依るものなるかを決定せん爲



第 3 圖

第　一　表

鯉の體液の抵抗（オーム） 10°C						
	第一鯉		第二鯉		第三鯉	
時間	防腐劑を加へたもの ◎	加へざるもの ○	防腐劑を加へたもの 米	加へざるもの ×	防腐劑を加へたもの ◉	加へざるもの ●
3	22	22	23	20	20	20
6	22	20	21	20	22	20
22	22	23	21	20	23	20
29	24	23	20	20	20	20
46	22	23	21	23	20	20
51	20	20	20	19	20	20
62	22	20	20	20	20	20
72	25	20	20	23	21	20
77	22	22	20	20	20	20
96	23	19	23	21	20	20
99	20	20	23	22	20	20

めに、次の如き實驗を行つた。鯉の肉を細挫し、適量の硅藻土を混じ、水壓器にて 500 氣壓に壓搾し、得たる液汁の一部にはクロロホルム及びトルオールを加へて防腐し、他の一部は其の儘にて約 10°C に放置して、電氣抵抗の變化を測定した。電氣抵抗は體液を半徑 1.5cm. 高さ 5cm. の硝子器中に入れ、半徑 1cm. の白金黑板電極を 1cm. の距離に相對せしめて測定した。Cell Constant は 0.223 である。測定の結果、第一表に示すが如く、電氣抵抗は殆んど變化しない事を知つた。

次に化學變化を起さしむる事無しに、組織を物理的若しくは、物理化學的に變化せしむる爲め、鯉體を −20°C に於て空氣冷凍せしめ、此の溫度に約 4 日間貯藏したる後、25°C に於て融解し、直ちに魚體の電氣抵抗を測定して、冷凍前の電氣抵抗と比較し、第二表に示すが如く電氣抵抗の激減せることを知つた。

第　二　表

冷凍に依る鯉の抵抗低下（オーム）								
	第一鯉				第二鯉			
經過時間 96 時間	5 番横	5 番縱	20 番横	20 番縱	5 番横	5 番縱	20 番横	20 番縱
冷凍直前	800	800	800	800	800	800	800	800
融解直後	230	210	140	230	280	200	200	220

以上二種の實驗の結果より、死後魚體の電氣抵抗の變化するのは、主として自家消化又は其れと細菌的作用との共同作用に依つて、組織が變化する爲めに依るものの如く推察せらる。

摘要 (1) 魚體の電氣抵抗は、死後一定時間後に急激に低下す。(2) 急激の電氣抵抗低下の起る迄に要する時間は、溫度の低き程大なり。(3) 急激なる電氣抵抗低下の起るは、主として組織の變化によるものの如し。

自然對流に因る冷藏庫内の定常氣流とその模型實驗に就いて

岡 田 光 世

Steady Circulation of Air in a Cold-Storage Warehouse Produced by Natural Convection and its Reproduction in Models.

Mituyo OKADA

SYNOPSIS

By the aid of the principle of dynamical similitude applied on the equations of natural convection in the steady state with an assumption that the coefficient of eddy diffusivity is proportional to the velocity V and the linear dimension L of the general flow, the present author[1] has previously come to the following conclusions:

1. Whenever the distribution of temperature on the similar boundaries is similar, the distribution of temperature at any other points as well as the velocity of the general flow becomes similar in the steady state.

2. The relation between velocity of the general flow and the difference of temperatures at any assigned similarly located points θ is given by $V \infty (\theta L)^{\frac{1}{2}}$.

In the summer of 1930 the circulation of air in a cold-storage warehouse was studied. The temperature and the three components of the general flow of air in several parts of the warehouse were observed and they were afterwards reproduced by models of about one seventh (1/7, 1/6.8) of the actual scale in linear dimension (Fig. 3). A kind of optically registering pendulum current meter as shown in Fig. 1 was deviced for the measurement of very weak current in the dark rooms such as the cold storage warehouse. In the models the velocity component along a lengthwise vertical plane was observed by following the motion of patches of smoke supplied from a reservoir, the direction having been sketched.

The results of model experiments are compared with those of the actual observations with regard to the following points:

(i) the relative values of temperature $\theta - t = (\theta - \bar{\theta}_1)/(\bar{\theta}_2 - \bar{\theta}_1)$, where $\bar{\theta}_1$ and $\bar{\theta}_2$ are the means of temperature of the cooler and the warmer halves of the general circulation respectively—— calculated in the case of models t' with those in the actual cases t (Fig. 5), (ii) the direction of the general flow, sketched in the case of models (⟶ or- –→) with that of the corresponding component of velocity in the actual cases (⇒), obtained by the combination of the observed components (Fig. 4) and finally (iii) the speed of flow in the just mentioned direction in the case of models V' multiplied by the factor $(\Delta\theta L/\Delta\theta' L')^{\frac{1}{2}}$, where $\Delta\theta = \bar{\theta}_2 - \bar{\theta}_1$, $\Delta\theta'$ is the same thing for models and $L/L' = 7$ or 6.8, with the magnitude of the corresponding component of velocity in the actual cases V (Fig. 7).

From the above comparisons, we can ascertain that the conclusions 1. and 2. drawn from the previous study are valid in the case of studying the steady circulation of air produced by natural convection in a cold-storage warehouse.

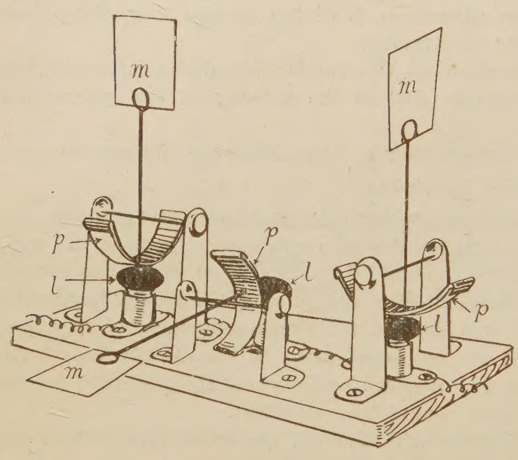
---

(1) OKADA, M.: Circulation of air in a cold-storage warehouse. I. Preliminary experiments on convection current in a rectangular chamber cooled above and heated below. J. Imper. Fisher. Inst. **26** (2), 1931, 69-78.

冷藏庫內の空間に於ては、その形狀周圍の溫度の分布如何に從つて、其の內に起る自然對流に依る空氣の環流の流向、速さ等が定まる。此の關係を模型實驗で研究する前程として、模型に依り如何なる條件の下に實際の關係が表はされるかを知るために、實地と模型との比較を行つた。

昭和五年(1930)八月戶畑冷藏株式會社の好意を得て、同會社冷藏庫內の氣流を觀測することが出來た。玆に多大の便宜を與へられた村山威士・加藤舜郎兩氏に深謝の意を表し度い。又觀測の準備には和田英夫氏、觀測には三善清旭氏の助力を得た。兩氏に對して感謝する次第である。

氣流を觀測する爲に第1圖のやうな流速計を用ひた。輕い雲母板の羽を有する振子を、寫眞感光紙の小片を支ふる弧狀のブリキ板にて均合を取り、雲母板に及ぼす氣流の分力に應じて起る振子の偏りを、固定した豆電球の光を細孔を通して感光紙に當てることに依つて記錄させた。實測に際しては流速計を消燈した冷藏庫內に裝置し、先づ此れをボール箱で覆つて氣流を遮り、豆電燈を點じて數分間放置し、平衡の位置で感光紙に感光せしめ、次に箱を取り去つて氣流を受けしめ、數十分間放置して偏つた位置で感光させた。第2圖は記錄の一例を示す。記錄は一般に振子が或る偏りの左右に振動したことを示してゐる。此れは主として氣流が略ゝ定常な主流の外に亂渦を伴ふためと考へられる。振動の中心に對する偏りの角を記錄から求めて、此の主流の平均速度の一成分に相當する偏りを示すものと看た。主流の平均速度と偏りとの關係を知る爲に、豫め線香の煙を使つて主流の速度を實測した自然の風又は扇風機に依つて長さ約50cm.、截口約30cm.×25cm.の風洞中に起した氣流中に流速計を置いて、分度器で平均の偏りを讀み取つた。しかるに此の偏りは可成りに異同があつたので次の考へに從つてその平均を求めた。振子の靜止した位置に於ける羽の面に垂直な方向に速さ



m: mica, p: photographic developing paper, l: enameled electric lamp with a pinhole.

Fig 1. 第1圖 流速計。

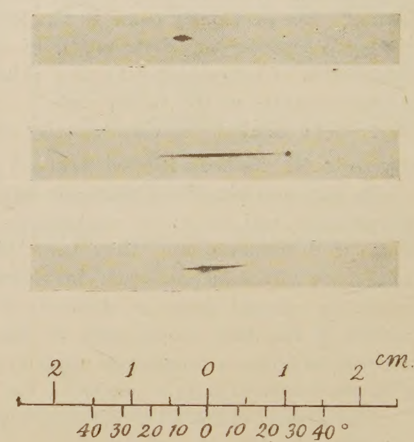


Fig. 2. 第2圖 流速計記錄の一例。

v なる氣流が在つて、その爲に起る振子の偏りの角を θ とすれば、θ が小さい範圍では、氣流の及ぼす能率は $v^2\cos^2\theta$ に比例し、此れと均合ふ重力の能率は $\sin\theta$ に比例すると考へられる。故に、k を常數とすれば

$$v^2 = k\frac{\sin\theta}{\cos^2\theta} \doteqdot k\theta\left(1+\frac{5}{6}\theta^2\right).$$

測定した v, θ の値から $v^2, \theta\left(1+\frac{5}{6}\theta^2\right)$ を計算して、上記の關係を圖示し、圖の上で各振子の常數 k を定めた。

冷藏庫内の溫度は U 字型トルエン最高最低寒暖計で流速觀測中の最低溫度を測り、その指度を棒狀水銀寒暖計と比較して補正した。此の補正は應々 ±1°C 以上に及んだ。

第 3 圖は觀測當時の冷藏庫内の在荷狀態を示す。在庫品はすべて冷凍魚であつた。太い點線内は氣流を觀測した場所である。第 4 圖に各部分の氣溫、流速の觀測點の位置を示してある。すべての場合に庫内の場所による溫度の差異は 1° C 内外を出でず、從つて主流の速さも極めて小さく、此れ等の冷藏庫の優秀な性能を示した。

此れ等實測の狀態を模型に於て再現させる爲に、室内用冷藏函内に $\frac{1}{7}$ 又は $\frac{1}{6.8}$ の模型を硝子板、トタン板、及びボール紙で作り、電流で加熱したニクロム線及び水道水を通じたタンク及び鉛管を適宜に配置して、空間の周圍の溫度の分布を努めて實地の分布と相似ならしめ、溫度及び環流が定常となる迄數時間待つて、溫度及び流速を測定した。第 4 圖に示す模型 No. 3 及び 4 を除く外、實地に溫度を測つた位置に相應する點に一接點を固定した熱電

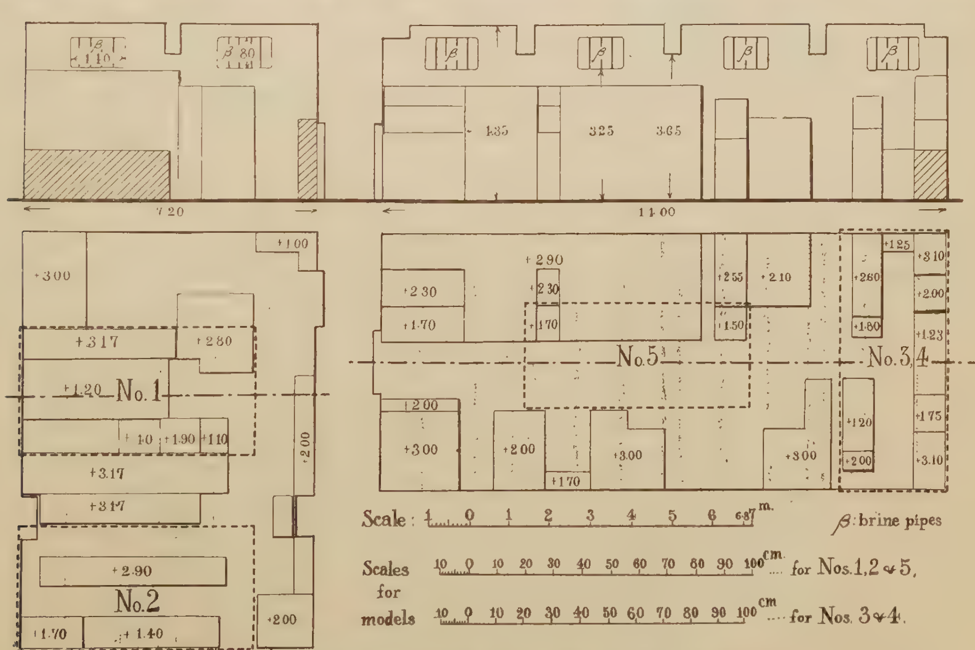


Fig. 3. 第 3 圖 冷藏庫内の在荷狀態。太い點線は實驗した場所を示す。

對で溫度を測り、流速は線香の烟を烟溜めから固定した數本の細い硝子管を通じて、極めて緩徐に模型内の適當な場所に送り込み、模型内での其の觀測者の視線に垂直な運動を、直接外部から觀測して、一定距離を通過するに要する時間を測つて速さを算出し、流向を寫生した。實驗は安田秀明氏の手を煩したが、此の模型裝置及び實驗法の改良には廣瀨郁郎氏の努力に負ふ所が多い。兩氏に深く感謝する。

模型で溫度の分布を實地の分布と相似にならせ得た程度を知る爲に、溫度の觀測點を低溫部と高溫部とに分け、夫々の平均溫度を$\overline{\theta}_1, \overline{\theta}_2$とし各點の溫度$\theta$から$t \equiv (\theta - \overline{\theta}_1)/(\overline{\theta}_2 - \overline{\theta}_1)$を算出して、第5圖の橫軸に實地の場合の$t$を、縱軸に模型に於ける$t$を取つて比較してある。但し$t$の計算で實地と模型と同じ點で溫度の觀測してない No. 3 及び 4 では、先づ幾何學的に挿入法に依つて模型實驗の觀測の溫度から各實地の觀測點に相當する點の溫度を算出した。No. 1, 3 等では比較的高い相似の度を得たが、尙ほ充分な程度ではなかつた。

流速の關係を比較する爲には、先づ實測の流速の成分から第4圖の圖面に平行な垂直平面内の分速度を合成して、その方向を第4圖中に模型實驗で寫生した流向と共に示してある。

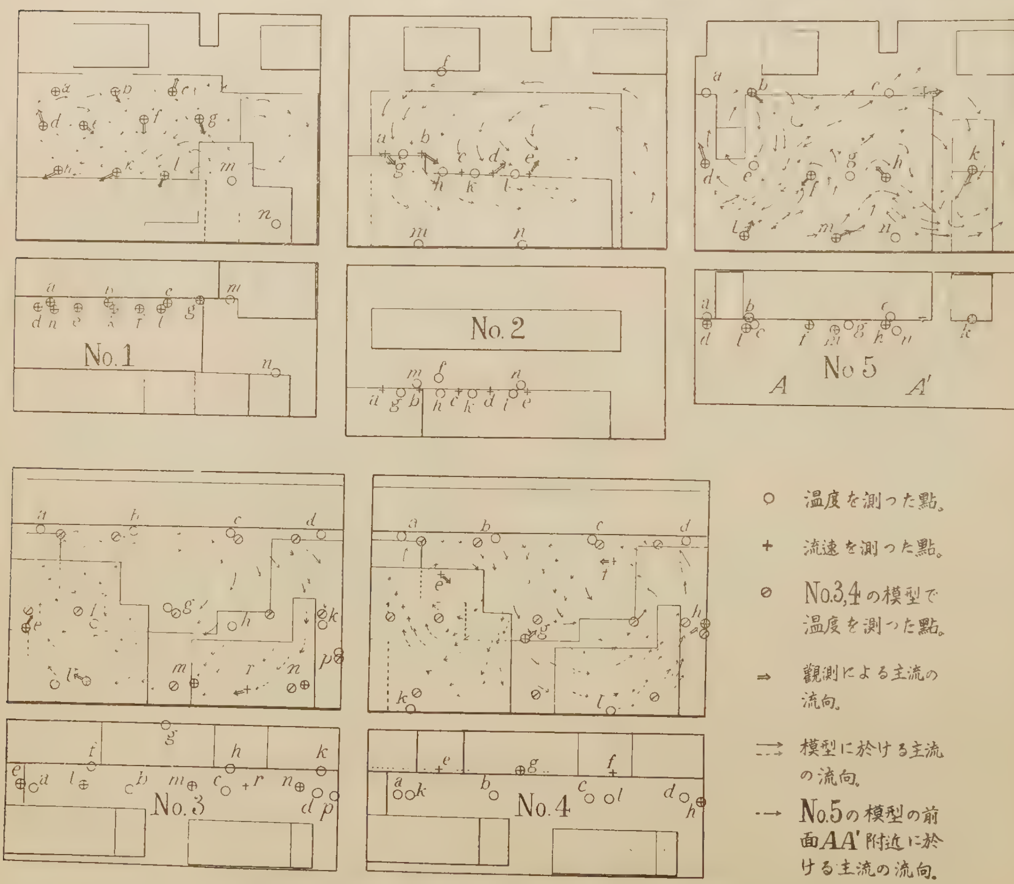


Fig. 4. 第 4 圖 觀測點の位置。流向の比較。

溫度の分布が第５圖に示す程度に相似でも、一般に流向は實地と模型とで可成りよく一致してゐる。速さの比較は次のやうに行つた。

曩に著者[1]は互に相似な方形の小室の床を一樣に熱し、天井を一樣に冷却した時起る自然對流に依る空氣の環流を研究して、次の結果を得た。

1. 環流内各部の流向は運動が定常狀態になると常に相似になる。

2. 運動は亂流を作ふが、全體としての環流の周期 T と床、天井の溫度差 θ 及び室の大きさを代表する長さ L との間には $T\infty(\theta L)^{\frac{1}{2}}$ なる關係が常に成立する。

此の事實を説明する爲に、一般に定常な自然對流による流體の環流に就いて、力學的相似の條件を求めるに際して、次の樣に推論した。定常な自然對流を考へると、その熱方程式、運動の方程式及び連續の方程式は Boussinesq[2], Lord Rayleigh[3] 等[4] に從へば近似的に

$$\left.\begin{aligned}
&1.\quad u\frac{\partial\theta}{\partial x}+v\frac{\partial\theta}{\partial y}+w\frac{\partial\theta}{\partial z}=\frac{\partial}{\partial x}\left(k\frac{\partial\theta}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(k\frac{\partial\theta}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(k\frac{\partial\theta}{\partial z}\right),\\
&2.\quad \left(u\frac{\partial}{\partial y}+v\frac{\partial}{\partial y}+w\frac{\partial}{\partial z}\right)(u,v,w)=-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial}{\partial x},\ \frac{\partial}{\partial y},\ \frac{\partial}{\partial z}\right)P\\
&\qquad +(0,0,ga\theta)+\left\{\frac{\partial}{\partial x}\left(\nu\frac{\partial}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\nu\frac{\partial}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu\frac{\partial}{\partial z}\right)\right\}(u,v,w),\\
&3.\quad \frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=0.
\end{aligned}\right\}\quad(1)$$

なる式で表はされる。但し x-, y-軸を水平に、z-軸を垂直に上向きに取り、(u, v, w) は主流の流速、θ は平均の溫度 θ_0 からの溫度差、ρ_0 は溫度が θ_0 な時の流體の密度、g は重力の加速度、P は p を氣壓として $P=p+g\rho_0 z$ を表はし、a は流體の膨脹係數. ν, k は共に渦撒度を示すものと考へられる。G. I. Taylor[5] に倣つて或る點で假想した面積 A の小さい平面 S の一點を通して微少時間 δt に亂渦流によつて運ばれる流體の移動の S に垂直な成分を

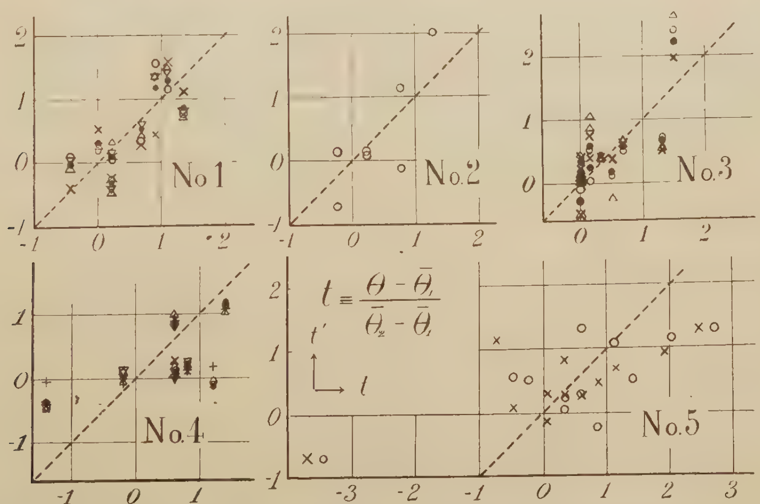


Fig. 5. 第５圖 溫度の比較。θ: 各點の溫度、$\bar{\theta}_1$, $\bar{\theta}_2$: 低溫の部分及び高溫の部分の平均溫度、t: 實測からの値、t': 模型實驗での値。

δl_n, 亂渦の S に垂直な分速度を w_n とすれば、k, ν は

$$k = \nu = \frac{1}{A}\iint \delta l_n \, w_n \, dS ,$$

なる式に依つて表はされる。此處で同じ流體の相似な定常環流に於ては、亂渦の大きさ、速さが主流の大きさを代表する長さ L 及び速さ $V(u, v, w)$ に比例するといふ假說を立てると、$k = \nu \backsim LV$ となる。著者は此の假定の下に (1) の滿足すべき相似の條件を求めて、相似な空間の周圍の溫度の分布が相似な場合には、常に溫度の分布及び運動は相似となり、相似の位

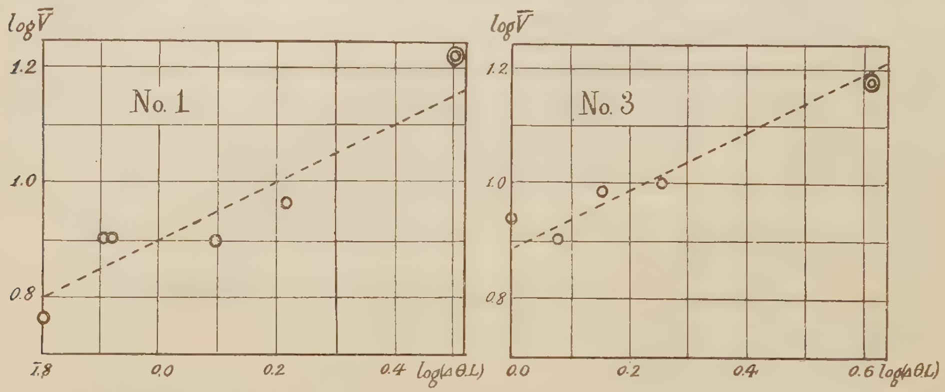


Fig. 6. 第 6 圖。 平均の速度と溫度差。 ◎: 實測からの値、○: 模型實驗での値。

置に在る二點での溫度差を θ とすれば

$$V \backsim (\theta L)^{\frac{1}{2}}, \qquad (2)$$

なる關係が成り立つことを結論した。從つて環流の周期 T は前記の關係を滿足することになる。

今 (2) が實地の冷藏庫とそれと相似な模型との場合にも成立するかを檢べることにする。先づ溫度分布が比較的よく實地と相似になつた No. 1 及び 3 の場合で、上述の主流の垂直平面内の分速度 V を觀測點の總てについて平均して $\bar{V}$ とし、模型に於ては實地の各觀測點に相當する點の附近で測つた速さを平均して各點の速さ V とし、更に之を平均して $\bar{V}'$ を算出し、上述の高溫部と低溫部との溫度差 $\Delta\theta, \Delta\theta'$ に實地に於ては $L = 7.0$ 又は 6.8, 模型に於ては $L' = 1$ を乘じて、$log\ \bar{V}, log\ \bar{V}'$ と $log(\Delta\theta. L,)\ log\,(\Delta\theta'. L')$ との關係を求め第 6 圖及第 1 表に示

第 1 表

No. 1.	$\Delta\theta$	0.45°C	$\Delta\theta'$	0.64	0.80	0.83	1.25	1.70	°C
	$\bar{V}$	13.6 cm./sec.	$\bar{V}'$	6.2	9.1	8.6	8.2	10.7	cm./sec.
No. 3.	$\Delta\theta$	0.6°C	$\Delta\theta'$	1.0	1.2	1.4	1.8	°C	
	$\bar{V}$	14.9 cm./sec.	$\bar{V}'$	8.7	8.0	9.6	10.0	cm./sec.	

した。第 6 圖に依つて、此の關係は同圖に點線で示された $log\ \bar{V} = C + \frac{1}{2} log(\Delta\theta.L), log\ V' = C + \frac{1}{2} log(\Delta\theta'.L')$ (但し C は同一の常數) なる關係で表はされるものと看て支障ないことが判

る。從つて平均の速さについては(2)が成立する。

更に各觀測點での速さを比較する爲に、上記の例及び他のすべての場合に於て

$$V'\left(\frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'}\cdot\frac{L}{L'}\right)^{\frac{1}{2}}$$

を計算し、此れとVとを比較した。第7圖に此れを示す。孰れの場合も、近似的には兩者が等しいことが判る。卽ち各部分に亙つても(2)の關係が大體滿足されて居るものと考へられる。

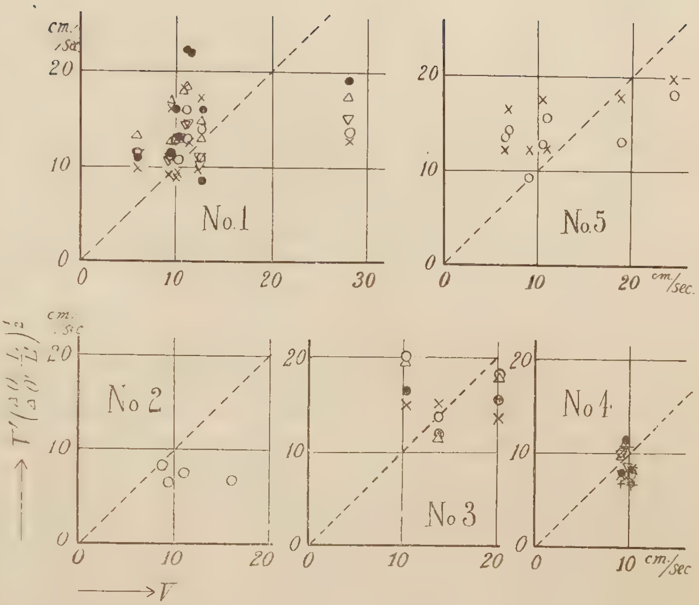


Fig. 7. 第7圖。速さの比較。V: 實測からの各點の速さ。
V': 模型實驗での値。

以上溫度、流向、速さの比較から、模型に於て空間の周圍の溫度を調節することに依つて空間の各部の溫度を實地の冷藏庫内の狀態と略々相似にすることが出來、溫度の分布を相似にすれば常に運動は相似となり、その速さと溫度の分布とには(2)の關係が成り立つものと結論することが出來る。

終りに臨み此の研究に終始熱心な御指導を賜つた理學博士田内森三郎教授に厚く御禮申し上げる。

摘要。 冷藏庫内の自然對流に因つて起る氣流内の溫度の分布、流向、速さを如何に模型に於て再現出來るかを知る爲に、實地の冷藏庫内の溫度、氣流の流速を實測し、約 $\frac{1}{7}$ の模型で之を再現し、曩に著者[1]の得た自然對流の力學的相似の條件が滿足されるべきことを證明した。

和昭七年十月。　　　　水產講習所物理研究室にて。

文　　獻

(1) 岡田光世: 冷藏庫内の氣流 I. 低溫の天井と高溫の床との間の對流に關する實驗の結果に就て。水產講習所研究報告。**26** (2), 1931, 75–80.

(2) Boussinesq: "Théorie analytique de la chaleur." **2**, 1903, 174.

(3) Lord Rayleigh: On the convection current in a horizontal layer of fluid, when the higher temperature is on the upper side. Phil. Mag. **32**, 1916, 529; Scientific Papers. **6**, 436.

(4) Seeliger, R.: Die Abkühlung heißer Körper in Gasen und Flüssigkeiten. (Zusammenfassende Berichte). Phys. Zeits. **26**, 1925, 282–295.

(5) Taylor, G. I.: Eddy motion in the atmosphere. Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. **A 215**, 1914, 1–26.

腐敗細菌の加熱死亡率に及す水素イオン濃度の影響

木 俣 正 夫

（水 産 講 習 所）

The Effect of Hydrogen-ion Concentration on the Thermal Death Rates of Putrefactive Bacteria.

Masao KIMATA.

SYNOPSIS

It is well known that the reactions of the media play an important part on the bacterial growth. However, our knowledge of relationship between the thermal death rates and the reactions of the media is rather poor, only a few papers having been published on it.

BIGELOW and ESTY(1) (1920) found that the thermal death time of the typical thermophilic bacteria comes earlier under acidic condition than under neutral condition. WEISS(2) (1921), ESTY and MEYER(3) (1922) reported that the addition of acids or salts shorten the thermal viability of spores of *Clostridium botulinum*. MYERS(4) (1928) pointed out that the thermal death point and the thermal death time of *Bact. coli* are lower and shorter in alkalin condition than that in neutral condition. WOLF and FOSTER(5) (1921) also studied the effect of different hydrogen-ion concentrations on the thermal death rates of plant pathogens, and ORR(5) (1918) studied the effect of varying hydrogen-ion concentrations upon the rate of death of the spores of *Bacillus pseudotetanicus* suspended in solution containing HCl at different temperatures. COHEN(6) (1922) studied the effect of varying hydrogen-ion concentrations and different temperatures (0°C～30°C) on *Bact. coli* and *Bact. typhosum*, and found that the death times become shorter with the hydrogen-ion concentration.

I studied the relation of the thermal death point to the time and pH-value in *Escherichia coli* and 5 putrefactive bacteria—*Kruthia zopfi, Pseudomonas ovalis, Achromobacter multistriatum Seratia* sp., *Micrococcus* sp.

The bacteria cultivated for 48 hours at 28°C (for *Escherichia coli*, 24 hours at 37°C) were taken in broth of 0.1c.c., and put into 10c.c. of the sterilized buffer solutions (pH value=10.14～2.27), and were shaken carefully. Then they were put into ampullæ (capacity, ca. 0.1c.c., dia. ca. 3mm), sealed, heated at a definite temperature, after a definite time were cooled in water. The ampullae were disinfected with alcohol, the ends of them were cut off, then their contents were pipetted into the agar media with sterilized capillary, and were poured into the petri dishes.

Besides, I have used the ampullae, unheated and stood 4 hours, as a control.

The results obtained are shown in the tables 1～6.

From the tables it is clear that the effect of hydrogen-ion concentration on the thermal death points depends on the kind of bacteria, that the thermal death points and the thermal death times depend on the hydrogen-ion concentration, that the thermal death times at high temperature are shorter than that at low temperature in the same hydrogen-ion concentration, that the thermal death times of the same temperature are the longest in about the neutral condition, that the thermal death points of the same heating times are the highest in about the neutral condition, and that the effect of hydrogen-ion concentration at high temperature are greater than that at low temperatnre.

培養基の性が細菌の發育に重大なる關係を有することは古くより知られたる事實にして，

此れに關する研究は甚だ多い。然し細菌の死滅溫度と培養基の性との關係に就いて行はれたる研究は比較的尠く，以下記す樣に數氏の研究を見出すに過ぎない。

BIGELOW 及び ESTY[1] 兩氏が好熱細菌の芽胞と水素イオン濃度及び加熱溫度との關係を研究して酸性の時は死滅時間が短いことを見，WEISS[2]氏，ESTY 及び MEYER[3] 兩氏は *Clostridium botulinum* の芽胞の加熱による死滅時間は酸性の場合並びに鹽類の存在する場合に短いことを見た。MYERS[4]氏によれば大腸菌は中性よりもアルカリ性に於て死滅溫度が低く且つ死滅時間も短い、又 WOLF 及び FOSTER[5] 兩氏は植物病原菌の死滅溫度に就いて、ORR[5]氏は *B. pseudotetanicus* の芽胞の死滅溫度について、且つ又 COHEN[6]氏は *Bact. Coli* 及び *Bact. typhosum* に對する溫度と水素イオン濃度の影響を 0°C 乃至 30°C の溫度に於て研究して酸性に於て早く死ぬことを見た。

余は數種の腐敗魚肉より分離したる腐敗細菌の加熱による死滅溫度、時間及び pH 價との關係を研究して次の如き結果を得た。

實 驗 方 法

殺菌試驗に際して、實驗方法の相違は其の結果に著しき差異を來すことは周知の事實である。從つて殺菌作用の比較研究には常に可及的精確に同一操作を施すを要する。

1. 供試細菌

a. *Escherichia coli*

b. *Kruthia zopfi*

c. *Pseudomonas ovalis*

d. *Achromobacter multistriatum*

e. *Seratia* sp.

f. *Micrococcus* sp.

供試細菌中 a は水產試驗場より貰ひたるもの、b 乃至 f は當教室に於て分離したものである。

2. 培養基

培養基はブイヨン及び其 1.5％寒天、即リービッヒ氏肉エキス 10g、Witte pepton 10g、NaCl 5g、水 1000c.c. にて常法の如くして作る。pH 價は 1N NaOH を以て中和し 7.2 となす。寒天培養基は之れに 15g の寒天を加へ常法の如くして作る。

3. 緩衝液

SÖRENSEN 氏法により次の如き濃度の緩衝液を調製し、10c.c. を試驗管に分注し、常法の如く滅菌して使用せり。

pH＝2.27 乃至 4.65 には $\frac{M}{50}$ 第二枸櫞酸曹達及び $\frac{N}{50}$ HCl,

pH＝5.02 乃至 5.57 には $\frac{M}{50}$ 第二枸櫞酸曹達及び $\frac{N}{50}$ NaOH,

pH＝5.91 乃至 7.65 には $\frac{M}{75}$ 燐酸鹽混液,

pH＝8.58 乃至 10.14 には $\frac{N}{50}$ グリコカル、$\frac{N}{50}$ NaCl 及び $\frac{N}{50}$ NaOH

を使用せり。

4. 實 施 法

28°C, 48 時間ブイヨン培養(但し大腸菌は 37°C, 24 時間培養) 0.1c.c. 宛を pH 價 2.27 乃至 10.14 の一列の滅菌せる緩衝液 10c.c. に加へ、よく振盪したる後、之れを内容約 0.1c.c.、徑 3mm. のアンプルに入れて密封し、所要の溫度にて一定時間加熱す。所要の時間加熱せるアンプルは直ちに冷水中に投入して冷却し、其後アルコールを以て外部を消毒して一端を切り、滅菌硝子毛細管を以て吸ひとり、之れを振盪培養法により寒天平板培養をなす。

尙對照試驗として加熱せずに室溫に 4 時間放置して寒天平板培養を行つた。

以上の如き方法によつて第一表乃至第六表に示すが如き結果を得た。

Table 1. *Escherichia coli*

Temp. °C	Heating time min \ pH.	22.7	3.36	4.16	4.65	5.02	5.57	5.91	6.64	7.15	7.65	8.58	9.36	10.14
50	5	±	++	+ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	++ ++	+ ++
	10	±	+	+ ++	+ ++	+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	+ ++
55	3	±	+	++	++	++	+ ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	+ ++	+ ++	+ ++	++
	5	−	−	−	±	+	++	+ ++	++ ++	++ ++	+ ++	+ ++	+ ++	++
	10	−	−	−	−	±	+	+ ++	+ ++	+ ++	++	++	++	+
	15	−	−	−	−	−	+	++	++	+	−	−	−	−
60	3	−	−	±	±	±	+	++	+ ++	++	++	+	+	±
	5	−	−	−	−	−	+	++	++	++	+	+	±	−
	7	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
62	1	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	−
	3	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
65	1	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Control		++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++

−	number of colonies 0	
±	〃	sometimes 0, sometimes few
+	〃	about 1—100
++	〃	〃 100—1,000
+ ++	〃	〃 1,000—5,000
++ ++	〃	〃 5,000—10,000
++ + ++	〃	〃 above 10,000

上表により pH 價 6〜7 附近に於ては死滅溫度最も高く、且つ死滅時間も最も長い。同一加熱時間に於ては中性附近を離れるに從ひ死滅溫度は低いが加熱に對する抵抗力は酸性よりもアルカリ性の方に於て比較的大である。

Table 2. *Kruthia zopfi*

Temp. °C	Heating time min. \ pH	2.27	3.36	4.16	4.65	5.02	5.57	5.91	6.64	7.15	7.65	8.58	9.36	10.14
50	5	–	–	–	+	++	+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++
	10	–	–	–	+	+	++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++
	15	–	–	–	±	+	+	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++
55	5	–	–	–	–	–	+	++	+ ++	++ ++	++ ++	+ ++	+ ++	+ ++
	10	–	–	–	–	–	±	+	++	++	++	+	+	+
	15	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	±
53	3	–	–	–	–	±	+	++	+ ++	++ ++	+ ++	++	++	+
	5	–	–	–	–	–	–	+	++	++	++	+	+	±
	7	–	–	–	–	.	–	+	+	+	+	+	+	±
	10	–	–	–	–	–	–	±	±	+	+	±	±	–
60	1	–	–	–	±	±	+	++	+ ++	+ ++	+ ++	+ ++	++	++
	3	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	±
	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Control		–	–	+	++	++ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++

上表により pH 價 6.5〜7.5 附近に於ては死滅溫度最も高く、且つ死滅時間も最も長い。加熱に對する抵抗力は酸性よりもアルカリ性の方に於て大であつて pH 價 10 附近までは餘り影響は認められないが約 5 以下に於ては影響が著しく現れてゐる。pH 價が約 4 以下に於ては室溫に於ても死滅する。

Table 3. *Pseudomonas ovalis*

Temp. °C	Heating time min. \ pH	22.7	3.36	41.6	4.65	5.02	5.57	5.91	6.64	7.15	7.65	8.58	9.36	10.14
45	5	−	−	±	+	+	++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ ++
	10	−	−	−	±	+	+	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ ++
48	5	−	−	−	−	+	+	+ ++	+ ++	++ ++	+ ++	+ ++	++	+
	7	−	−	−	−	−	±	+	++	+ ++	++	+	±	−
	10	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	±	−
50	3	−	−	−	−	−	−	+	+ ++	+ ++	++	++	++	+
	5	−	−	−	−	−	−	±	++	++	+	+	±	−
	7	−	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−
53	1	−	−	−	−	−	−	+	+ ++	++	+	+	+	±
	2	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	−	−	−
	3	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Control		−	±	+	+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++

上表により pH 價 7 附近に於て死滅溫度最も高く、且つ死滅時間も最も長い。同一溫度に於ては中性附近を離れるに從ひ死滅時間は短いが加熱に對する抵抗力は酸性よりもアルカリ性の方に於て比較的大である。此の細菌は概して熱に對する抵抗力は弱い樣に思はれる。

Table 4. *Achromobacter multistriatum*

Temp. °C	Heating time min. \ pH	2.27	3.36	4.16	4.65	5.02	5.57	5.91	6.64	7.15	7.65	8.58	9.36	10.14
50	5	−	±	++	++ ++	++ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	+ ++	+ ++	++	++
	10	−	−	+	+ ++	+ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	+ ++	++	+	±
	15	−	−	−	±	+	+	+ ++	+ ++	++	++	+	+	−
53	5	−	−	−	±	±	+	++	+ ++	++	+	+	±	−
	7	−	−	−	−	−	−	±	±	±	−	−	−	−
	10	−	−	−	−	−	−	−	±	−	−	−	−	−

Temp. °C	Heating time min. \ pH	2.27	3.36	.16	4.65	5.02	5 57	5.91	6.64	7.15	7.65	8.58	9.36	10.14
55	2	−	−	±	+	++	++	++ ++	++ ++	+ ++	++	++	−	±
	3	−	−	−	−	−	−	+	++	+	−	−	−	−
	5	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
58	1	−	−	−	−	−	−	+	++	+	±	−	−	−
	2	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Control		−	+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++

上表により pH 價 6〜7 附近に於て死滅溫度最も高く、且つ死滅時間も最も長い。中性附近を離れるに從ひ死滅溫度は低く、且つ其の時間も短い。

Table 5. *S.ratia* sp.

Temp. °C	Heating time min. \ pH	2.27	3.36	4.16	4.65	5.02	5.57	5.91	6 64	7.15	7.65	8.58	9.36	10.14
45	5	+	+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	++ ++
	10	+	++	+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	+ ++
50	5	±	+	++	+ ++	++ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	+ ++	++	++
	10	±	+	+	++	+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ ++	++	++	+	+
	15	−	±	+	++	+ ++	+ ++	+ ++	+ ++	+ ++	+	+	±	−
53	5	−	±	+	+	+	++	+ ++	+ ++	++	+	±	−	−
	8	−	−	−	±	+	+	++	++	+	−	−	−	−
	10	−	−	−	±	±	+	+	+	±	−	−	−	−
55	1	−	−	+	++	++	+ ++	+ ++	+ ++	++	+	+	+	+
	3	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	−
	5	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Control		+ ++	++ ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++	++ + ++

上表により pH 價 5.5〜6.5 附近に於て死滅溫度最も高く，且つ死滅時間も最も長い。此 pH 價を離れるに從ひ死滅溫度は低く，且つ其の時間も短い。加熱に對する抵抗力はアルカリ性よりも微酸性の方に於て大である。

Table 6. *Micrococcus* sp.

Temp. °C	Heating time min. \ pH	2.27	3.36	4.16	4.65	5.02	5.57	5.91	6.64	7.15	7.65	8.58	9.36	10.14
48	5	−	−	−	−	±	+	+ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++
	10	−	−	−	−	−	±	++	+ ++	+ ++	+ ++	+ ++	+ ++	+ ++
	15	−	−	−	−	−	−	+	++	++	++	++	++	++
50	5	−	−	−	−	−	±	+	++	++	++	++	++	++
	15	−	−	−	−	−	−	±	+	+	+	+	+	+
53	3	−	−	−	−	−	±	+	+	++	++	++	++	++
	5	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
	7	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
55	3	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+
	5	−	−	−	−	−	−	±	±	+	+	+	±	±
Control		−	−	−	+	++	+ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++	++ ++

上表により明らかなる如く水素イオン濃度の影響は pH 價 6 附近を境として二分され、加熱に對する抵抗力は酸性の側に於て甚だ弱く、アルカリ性の側に於て相當强い樣に思はれる。

本研究を行ふに當り終始御懇篤なる御鞭達並びに御指導を賜はりたる後藤、大谷兩先生に謹んで深謝す。

摘　　要

1. 5 種類の腐敗細菌 *Kruthia zopfi*, *Pseudomonas ovalis*, *Achromobacter multistriatum*, *Seratia* sp., *Micrococcus* sp. 及び大腸菌の加熱による死滅溫度及び死滅時間と水素イオン濃度との間の關係を研究した。

2. 死滅時間は水素イオン濃度によつて影響せられ，其程度は細菌の種類によつて異り、同一濃度に於ては溫度高き程短く、同一溫度に於ては中性附近に於て最も長く酸性若しくはアルカリ性になるに從つて短くなる。

3. 死滅溫度も亦水素イオン濃度によつて異り、加熱時間同一なる時は中性附近に於て最も高く，之れを離れるに從つて低くなる。

4. 水素イオン濃度の影響は低溫度に於けるよりも高溫度に於て大である。

文　　獻

(1) Bigelow and Esty:—J. Inf. Dis., **27**, 1920, 603.
(2) Weiss:—J. Inf. Dis., **29**, 1921, 302.
(3) Esty and Meyer:—J. Inf. Dis., **31**, 1922, 650.
(4) Myers:—J. Bact., **15**, 1928, 341.
(5) Buchanan and Fulmer:—Physiology and Biochemistry of Bacteria, 1930, Baltimore
(6) Cohen:—J. Bact., **7**, 1922, 183.

魚肉の鮮度と加熱に依る水素イオン濃度の變化との關係に就て

川口武男・關根宗三
（水産講習所）　（本郷地物産會社）

Change of pH-Value of Fish-muscle by Heating.

Takeo KAWAGUCHI and Sôzô SEKINE.

SYNOPSIS

The freshness or degree of decomposition of fish-meat can be given in terms either of its pH-values, amount of NH_3-N or of Amino-N[1], since these items change by degrees during the storage owing to autolytic as well as bacterial actions. KAWASAKI[2] has pointed out that the meats of fish and others, to which some quantity of acid or alkali was already added to change their original pH-value, which remained intact or approach the neutral point of pH-value when subjected to heating. The present authors have heated the fish-muscle, which was at first acidic by autolysis and bacterial decomposition, with the results summarized in Tables 1–7. The shift of pH-value by heating toward the neutral point was within the limit of ±0.4 in our experimental conditions.

魚類の生肉又は一旦凍結し次に融解した肉を放置すれば自家消化作用及び腐敗作用に依りて其 pH 價が變化し、アンモニア及びアミノ酸が增加する。從て此 pH 價或はアンモニア若くはアミノ酸を測定して肉の腐敗初期を判斷する事が出來る[1]。川崎氏[2]は魚類甲殼類の肉及び之れ等の肉に硫酸或は苛性曹達を添加し種々の pH 價となしたるものを加熱すれば其 pH 價は加熱に依つて中性に近づかんとする傾向を有する事を見た。

鮮度が異なる爲め其の pH 價を異にする魚肉又は一度凍結せしめた魚肉を加熱する場合に其の pH 價が如何に變化するかを決定すれば罐詰製品特に輸出に關係多き水煮罐詰等の製品に就て其原料の鮮度を察知する一要素として應用せられ得べきものと考へ此研究を行つた。

生きたる鯉 (*Cyprinus carpio* L.) 及鰈 (*Karcius bicoloratus* (BASILEWSKY)) の肉を細挫し又は皮付の肉を細挫し、25°C の恒溫器中に放置し、時々其の一部を取り出し、115°C に 1 時間加熱し、又細挫せる魚肉を一定期間冷凍冷藏し其融解後一定時間 25°C の恒溫器中に放置した後前と同樣に處理し、之れ等の資料の夫々に就て加熱前後の pH 價及アンモニア態窒素を測定して表 1 乃至 7 に示すが如き結果を得た。

pH 價は細挫せる肉を 5 倍重の純水にて稀釋し、chinhydron 法に依つて測定した。

表 1. Muscle of *Cyprinus carpio* L.

Time in hours	pH Values			NH_3-N mg%	
	before heating	after heating	difference	before heating	after heating
0	6.78	7.02	+0.24	16.8	26.4
6	6.60	6.67	+0.07	—	—
24	6.05	6.26	+0.21	24.0	31.2
30	5.95	6.21	+0.26	26.0	35.0
48	6.33	6.55	+0.22	37.8	46.0
54	6.33	6.53	+0.20	—	—
72	6.78	6.85	+0.07	80.4	107.4
96	6.88	6.88	+0.00	205.2	202.8

表 2. Muscle of *Cyprinus carpio* L.

Time in hours	pH Values			NH_3-N mg%	
	before heating	after heating	difference	before heating	after heating
0	6.60	6.78	+0.18	14.4	9 .4
7	6.48	6.58	+0.10	—	—
24	6.41	6.50	+0.09	22.8	34.8
30	6.41	6.68	+0.27	28.0	42.0
48	6.90	7.00	+0.10	46.8	68.0
55	6.88	6.90	+0.02	—	—
72	6.82	6.87	+0.05	145.2	168.0
96	6.87	6.86	−0.01	248.4	249.6

表 3. Muscle of *C. carpio* L., frozen and stored for 3 weeks -3°C.

Time in hours After thawing	pH Values			NH_3-N	
	before heating	after heating	difference	before heating	after heating
0	6.49	6.51	+0.02	19.2	24.0
7	6.37	6.49	+0.12	—	—
24	6.11	6.29	+0.18	21.6	28.8
30	5.97	6.34	+0.37	25.0	35.0
48	6.36	6.55	+0.19	40.8	50.4
54	6.50	6.66	+0.16	—	—
72	6.57	6.73	+0.16	85.2	92.4
78	6.62	6.73	+0.11	—	—
96	6.73	6.76	+0.03	145.2	166.8
144	6.70	6.70	+0.00	—	—
Before freezing	6.78	7.02	+0.24	16.8	26.4

表 4. Muscle of *C. carpio* L., frozen and stored for 3 weeks at-3°C.

Time in hours after thawing	pH Values.			NH_3-N	
	before heating	after heating	difference	before heating	after heatiug
0	6.52	6.72	+0.20	19.0	22.8
24	6.03	6.28	+0.25	22.8	27.6
30	5.90	6.26	+0.36	25.0	30.0
48	6.11	6.26	+0.15	37.8	43.8
54	6.30	6.52	+0.22	—	—
72	6.47	6.62	+0.15	64.8	70.2
78	6.50	6.58	+0.08	—	—
96	6.65	6.66	+0.01	169.2	174.0
120	6.76	6.78	+0.02	279.6	277.2
168	6.77	6.77	+0.00	—	—
Before freezing	6.60	6.78	+0.18	14.7	29.4

表 5. Muscle of *Kareius bicoloratus* (Basilewsky)

Time in hours	pH Values			NH_3-N	
	before heating	after heating	difference	before heating	after heating
0	6.55	6.81	+0.26	15.6	30.2
6	6.21	6.45	+0.24	42.0	50.0
24	6.20	6.50	+0.30	45.6	52.8
30	6.35	6.54	+0.19	—	—
48	6.46	6.52	+0.06	63.6	73.6
54	6.46	6.55	+0.09	—	—
72	6.56	6.56	+0.00	81.6	91.2
78	6.58	6.58	+0.00	—	—
96	6.67	6.67	+0.00	106.8	122.4
120	6.81	6.85	+0.04	149.6	154.2
144	7.66	7.35	−0.31	—	—

表 6. Muscle of *K. bicoloratus* (BASILEWSKY), frozen and stored for a week at-3°C.

Time in hours after thawing	pH Values			NH_3-N	
	before heating	after heating	difference	before heating	after heating
0	6.38	6.62	+0.24	18.0	24.0
6	6.28	6.53	+0.25	25.0	32.0
24	6.34	6.49	+0.15	49.0	60.0
30	6.43	6.57	+0.14	—	—
48	6.80	6.84	+0.04	67.2	73.8
54	6.85	6.85	+0.00	—	—
72	7.14	6.85	−0.29	116.4	130.8
96	7.11	7.01	−0.10	178.8	172.0
120	7.27	7.23	−0.04	—	—
Before freezing	6.55	6.81	+0.26	15.6	30.2

表 7. Muscle with skin of *K. bicoloratus* (B.), frozen and stored for 23 days at-3°C.

Time in hours after thawing	pH Values			NH_3-N	
	before heating	after heating	difference	before heating	after heating
6	6.60	6.74	+0.14	—	—
24	6.42	6.59	+0.17	30.0	43.0
30	6.65	6.71	+0.06	—	—
48	6.79	6.82	+0.03	85.2	93.6
56	6.68	6.79	+0.11	—	—
72	6.65	6.65	+0.00	220.2	221.8
96	7.05	7.00	−0.05	280.8	273.6
120	7.13	6.98	−0.15	—	—
Before freezing	6.61	6.75	+0.14	18.0	29.4

以上の結果に依て次の事を知る事が出來る。鯉肉、鰈肉兩者共死後或る期間pH價が減少し、後細菌の作用等に依て再び增加し、NH_3-N は時間と共に增加し約 72 時間後に於ては其の成生量が著しく大となる。死後直ちに冷凍せるものも亦同樣なる關係を示してゐる。生肉又は一旦凍結し次に融解した肉を 25°C に一定時間放置した後加熱すれば其 pH 價は 7 以下の場合には 7 の方向に向ふて移動して增加し、7 以上の場合にも亦 7 の方向に移動して減少する。即ち、自己分解、腐敗作用等に依つて魚肉が酸性度を異にした場合にも亦加熱に依つて中性に近づく事は川崎氏[2]の實驗の結果と一致する。然して加熱に依りて增減した pH 價の差は此實驗に於ては魚肉の鮮度如何に拘らず 0.4 以下であつた。

從つて水煮罐詰等の場合特に酸・アルカリ液等を添加せず且亦製了後何等の分解も起らざる場合には其の殺菌加熱等の加熱に依りて變化する pH 價は其の加熱前の原料魚の pH 價に近似なるべく之れが甚だしく相違ある場合には殺菌加熱後分解が生じたるか或は他物を添加した結果であると考察する事が出來る。

終に此實驗に種々御指導を賜はりたる農學博士大谷武夫教授並に深山義道教授に深謝す。

摘　　要

(1) 生きたる鯉及鰈の肉を細挫した後、生の儘或は一旦冷凍貯藏した後融解し、25°C に放置し、115°C に 1 時間加熱し、加熱前後の pH 價並に NH_3-N を測定した。

(2) 魚肉が腐敗、自己分解等に依りて pH 價を異にしたる場合、加熱に依つて常に其の pH 價は中性の方向に移動する。此場合に加熱前の pH 價と加熱後の pH 價との差は此實驗の範圍內では 0.4 以下である。

(3) 以上の關係は冷凍貯藏せる肉に於ても亦皮と肉とを混合して處理した場合にも同樣である。

文　　獻

(1) Tillmanns u. Otto: Z. Untersuch. Lebensmittel, 47, 1924, 25.
Herzner u. Mann: 〃 〃 〃 52, 1926, 215
Brotzu: 〃 〃 〃 63, 1932,

(2) 川崎吾八: 奧田讓 水產化學, 1932, 342.

綜　　述

海洋の生產力に就いて

相　川　廣　秋

筆者は海洋の生產力と夫れを決定する要素とに關する智識と硏究の現狀とを簡單に記す。海洋の生產力は經濟的價値ある漁獲物に依つて表示するのが妥當であるが、それは殆ど不可能である。從つて海洋に於ける新陳代謝の經過を考へ、生產せらるゝ孚量を以て海洋の生產力の大小を比較するが便宜である。

海水中に溶存する無機鹽類は下等の單細胞植物によつて有機物質に變へられ、下等動物へと移行して行く。生物の死屍は海底に沈下堆積して再び無機鹽類に分解される。斯くして絕えざる物質の循環が行はれてゐる。從つて此の連鎖の如何なる一環を以てしても、海洋の生產力の相對的價値は求め得られる。然し、孚量の大小は複雜なる海況の綜合的結果として現れ、且つ孚は重要なる基本營養素として魚族の生活に直接の影響を及ぼすを以て孚量の大小こそは海洋の生產力の目安として適當であらう。

海洋に於ける孚の分布に粗密のあることは、Challenger 號 (英國 1873-1876) 及び National 號 (獨逸 1889, Plankton-Exp.) の探檢によつて先づ注意された。孚の量的分布の粗密は區域に廣狹はあるが、其成因としては (1) 機械的原因 (2) 發生學的原因 (3) 生理學的原因を擧げ得る。生理學的原因は暫く措き他の二原因による孚の粗密は海洋の生產力とは全然別個のものである。

機械的原因は海流の停滯 (海流が障礙物に突當る場合或は二つの海流の接觸する場合に、流速の減少の爲めに起る) 及び水の渦流等であつて、孚は海流の停滯部や渦流の周邊部に集積せられてそこに量的の增加を生ずる。これが Apstein の云ふ所の受働的集群現象 "Passive Schwarmbildung" である。發生學的原因とは海底生物或は孚の孵化發生の如きことで其の爲め一時に多量の個體が海中に生ずる。此現象は Apstein が一義的に用ひた "Schwarm" に相當することで多くは各海區に於て定期的にみらるゝものである。(Apstein, 1906, Wiss. Ergbn. d. deut. Tief-see-Exp. Bd. XII, Lief. 3)。

生理的原因とは、海水の化學成分や海洋に於ける氣象海況條件で、孚の繁殖を生理的に左右するものを云ふ。海洋の生產力の大小は主として此の種の要因によつて說明せられてゐる。

海洋に於ける孚の分布には一定の規律がある。即ち、一海區乃至一海流は夫々個有の孚量を示し、(V. Hensen, 1887, 5. Ber. d. Komm. z. Wiss. Unters. d. deut. Meere. Bd. 12-16; Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin, März 1890; Wiss. Weeresunters. N. F. Abt. Kiel. Bd. V, etc.)、決して不規則な分布を示してゐるものではない。(E. Haeckel. Jen. Z. f. Naturw. Bd. 25; V. Hensen, Die Pl.-Exp. und Haeckels Darwinismus, 1891)。斯る量的變化を明らかにする爲めに、季節的並に地理的變化の確からしい原因即ち制限要因 (Limiting Factors) を探求したのは Brandt を以て初めとする。(Brandt, 1899, Wiss. Meeresunters. N.F. Abt. Kiel. Bd. IV)。彼れは水溫・光及び海水中に溶存する化學成分等を要因として擧げてゐる。以下順次それを概說する。

(1) 水溫。孚が熱帶より寒帶に著しく豐富なることは衆知の事實である。このことについては水溫の影響が先づ考へられる。*Melosira* 等の硅藻孚の繁殖を水溫が刺激するといふ說もある (Wesenberg—Lund)。硅藻孚の增加には 15°-30°C が適溫であるといはれてゐる。如何なる孚にも夫々種屬に應じ適溫はあるであらう。然し、水溫だけについて云へば好條件に惠れてゐる低緯度の海區に高緯度の海區よりも孚が乏しいと云ふ事實は、他により有力な要因のあることを示してゐる。水溫の影響は少くとも第二次的な或は間接的なものに過ぎまい (Gran, 1931, Rapp. et Proc.-Verb. Bd. LXXV)。石灰孚は高緯度の低水溫に少く低緯度の高水溫區域に多い。石灰孚は $CaCO_3$ の飽和度に左右され、飽和度は

水溫によつて影響されるといふ事實は如上の見解を確證する (H. WATTENBERG, 1931, Rapp. et Proc.-Verb. Bd. LXXV)。

(2) 光。初めは光の色や明暗の相異が植物浮の增加に影響ありと考へたが (RICHTER, 1902)、光の强さ或は吸收されるエネルギーの量が寧ろより一層重要である。

又 B. KLUGH (1925) は植物浮の同化作用には光の波長の方が强さよりも大きい影響をもつことを證明してゐる。(F. A. STANBURG, 1931, Journ. Mar. Biol. Assoc. Vol. XVII, No. 1)。何れにせよ、植物浮は炭素同化作用を行なうと共に、呼吸作用等に依つて體内の炭素化合物の消費もする。從つて、同化作用による炭素化合物の成生量と呼吸作用による消費量とが平衡し得る程度の光が少くとも必要である。斯くして、植物浮の分布し得る水深には限度があることになる。消費量と生產量との平衡し得る限界の水深を平衡深度 (Balance Depth) といひ、是れより上の水層を生產層 (Productive Zone) といふ。此の深度及び層の厚さは季節により又場所に依つて相異する。Loch Striven (Norway) では冬季10米、夏季30米以淺にあるといふ。(MARSHALL and ORR. 1928, 1930, Journ. Mar. Biol. Assoc. N. S. Vol. 14-16)。外洋に於ては直接に此深度を求める材料はないが、酸素溶存量から推定すれば北緯60°邊の大西洋では 50米位であらう (GRAN, 1929, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LVI)。平衡深度は低緯度に於ては一層下層に移るであらう。植物浮の生活する層が150米に及ぶことは光の狀態から推定し得る。

斯の如く光の强度は植物浮の生產に重要缺く可からざる要素である。然るに高緯度の海區よりも低緯度の海區が、光の强さ及び日照時間に於て惠まれながら、却つて生產力少きは注意すべきことである。尤も、餘り强烈な光は有害で、色素胞はその爲めに細胞の中央に凝集されて所謂 Systrophe を惹起するもので、最表層よりも數米下の層に於て初めて硅藻の旺盛なる繁殖をみる理由も判る。動物浮の透明性も光線の害を避けんとする適應である。

ATKINS は光が浮の生產の制限要因となるといふ。即ち光の强さ及光エネルギーの總量は植物の代謝作用を支配し、營養物質が豐富で水溫が適當であつても光が不足なれば浮の增加は起らぬといふ (ATKINS, 1926, Journ. du Conseil, Vol. 1, No. 2)。然し, 一般には光の影響は直接ではなく、寧ろ間接であらう。

(3) 鹽類, 水溫及び光の影響以外に、一層重要なのは鹽類で、其多寡は浮の生產に最も密接な關係をもつ。BRANDT は制限要因の探究に當つて、浮の生產は陸上の植物と同樣に LIEBIG の最小の法則に支配されるものとした。(BRANDT, 1899)。此の法則によつて浮量の多寡の說明され得る場合も多い。例へば熱帶の海區に於ては脫窒素細菌の作用の爲めに水中の N-化合物が分解されて減少し、その爲めに浮の生產は衰退してゐるといふ。然し此說明に對しては熱帶の海では空中放電が盛んで他の海區の 10 倍以上の硝酸が大氣から供給されるとする說もある。(V. HENSEN, 1890, Sitzungsbr. Akad. Wiss. Berlin.)。然らば如何なる物質が事實制限要因となつてゐるかを調べてみよう。

(a) CO_2、植物浮は光によつて、CO_2 を消費する。CO_2 は大氣中の炭酸瓦斯の溶解により、或は海中の重炭酸鹽 (HCO_3) の加水分解によつて絕えず供給される。從つて同化作用の旺盛なる場合には表層から相當の深度迄アルカリ性である。pH 價の大小は植物浮の同化作用の盛衰、ひいては浮量の大小を指示する。(ATKINS, 1926)。尤も水溫の上昇による CO_2 の溶解度の減少によつて pH 價の變動があるから、相當補正を要する。然しアルカリ性が餘り强くなると硅藻浮の殼が溶解され、爲めに增殖が阻害される場合もある。(F. A. STANBURG, 1931, Journ. Mar. Biol. Assoc. Vol. 17.)。CO_2 含有量は表層に小にして深層にて大である。これは水溫の低下と壓力の增加とが水深の增加に伴ふのと深層に於て浮死屍の分解の行はれるが爲めである。(ATKINS and HARVEY, 1925, Nature, Vol. 116)。CO_2の消費には前に述べた通り光を必要とする。從つて水溫が上昇しても、光の强さがそれに伴つて增さなければ、CO_2

の消費卽ち蜉の生產は增さない。(G. L. C. MATTHAI, 1905, Phil. Trans. Roy. Soc. Vol. 197)。いずれにせよ CO_2 は表層に於ても豐富であるから、これが植物蜉の生產を制限する場合は少い。

(b) P_2O_5。P_2O_5 の海水中に含有せらるゝ量は 200 mg/m³ 以下で、季節により場所によつて相異する。BRANDT の指摘せる如く、P_2O_5 の量と蜉の量とは充分に相關する。Loch Striven に於ては、P_2O_5 が減少すれば蜉は增加し、P_2O_5 の消失と共に蜉の減衰が起ることが認められ。(MARSHALL & ORR, 1929, Journ. Mar. Biol. Assoc. Vol 14), Norway の西海岸に於ては、I–III 月に起る極く短期の硅藻の繁殖は急劇な P_2O_5 の消失を以て終りを告げるといふ (GRAN, 1929, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LVI)。大西洋に於ては、P_2O_5 の分布と蜉の粗密と良く一致することも確められてゐる。(E. HENTSCHEL and H. WATTENBERG, 1930, Annalen d. Hydrogr. Bd. LVIII)。硅藻類によつて消費される P_2O_5 の量は二三の研究から推定される。North Sea の春期の硅藻繁殖期に於ても、40mg/m³ で充分需要を滿し得るといふ (GRAN, 1931, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. 75)。英國海峽では 30mg の P_2O_5 は 1.5 kg. (wet weight) の硅藻を生產するに足り、1 gr. の P_2O_5 は 9×10^{11} の硅藻の個體を生產するといふ。從つて海水中に存する P_2O_5 の量より算出し得可き硅藻の量は莫大な量になるが、それは毫も事實と牴觸しない。(ATKINS, 1926, Journ. du Conseil, Vol. 1, No. 3)。P_2O_5 の消費は春期に於て最も劇しく、從つて春期に P_2O_5 量の著減をみるが秋期に至つて增加に向ふ。春期に於ては P_2O_5 は植物蜉の生產を制約する要因となる。North Sea では一年を通じて N-化合物と共に P_2O_5 が制約要因となる (E. SCHREIBER, 1928, Wiss. Meeresunters. Abt. Helgoland Bd. XVI.)。一般に SiO_2 と N-化合物とは多少とも殘るが、P_2O_5 は多く消費し盡される。從つて P_2O_5 が最も重要である (ATKINS)。

斯の如く P_2O_5 は表層に於ては、消費されて遂には皆無に達することがあるが、深層に於ては屍雨となつて沈下する生物體の分解によつて再び海水中に溶出し、次第に集積されて濃厚になる。(LOHMANN, 1920, Archief f. Biontologie, Bd. 4, Heft. 3)。

(c) SiO_2。海水中に溶存する SiO_2 の量は 8000mg/m³ 以下で、P_2O_5 に比べては著しく大である。(SiO_2 の量が 40mg/m³ 以下の時は拆出は困難である)。これは陸岸より豐富に供給され、年變化も顯著ではない。沿岸水でも外洋水に於ても、SiO_2 が植物蜉の制限要因となることを證明す可き材料はない。(ATKINS, 1926)。春期の硅藻類の增加期には多少顯著な減少を認め得る場合もある。程度の差は小いが水平及び垂直分布は P_2O_5 と同樣である。

(d) N-化合物。N-化合物は P_2O_5 と共に植物蜉の生產に重要であるが、分析の困難なる爲め研究は少い。海水中の N-化合物の量は 700mg/m³ 以下である。N-化合物は陸地よりの供給が最も大なりとされてゐるが、多少の Nitrate の存する場合には遊離の N-瓦斯が固定されることも注意すべきである (F. B. WANN, 1921, American Journal of Botany, Vol. 8) 又 MOORE (1921) の實驗によれば *Enteromorpha* の如きものも空中の窒素を利用することが知られる (HALVEY, 1926, p. 13)。N-化合物の消費は春季の硅藻繁殖期に於ても 90mg/m³ に過ぎぬといふ (GRAN, 1931)。P_2O_5 が春季に制限要因となるに對して、N-化合物は秋期に於て制限要因となる (ATKINS, 1926)。N-化合物は淺海にても深海にても海底近くに堆積してゐる。

空中の窒素が放電によつて固定されて N-化合物として海中に沈澱することは既に述べたがこの現象は溫帶及び寒帶では著しくない (HENSEN)。

(e) $CaCO_3$。硅藻類に對する SiO_2 の如く、石灰分を以て體を構成する蜉に對しては $CaCO_3$ の量が相當に影響をもつ。$CaCO_3$ の量は 1800mg/m³ を超へ、SiO_2 の如く、如何なる海區に於ても缺乏することはない。壓力が大きく水溫が低くければ、CO_2 の量が增加し從つて $CaCO_3$ の溶解度は大となる故、深層及び寒海程 $CaCO_3$ の溶存量は大である。$CaCO_3$ を利用する生物にとつて重要なのは $CaCO_3$ の絕

對量ではなくて、飽和の程度である。海水中の $CaCO_3$ の溶存量は、一般に水中の CO_2 の量によつて決定せらるゝ溶存量以上になつてゐる。即ち過飽和の狀態にあつて、時に 10 倍以上にも達してゐるが Kristalisation-keim がない爲め沈澱を起さない。此の過飽和度が大なる程生物は容易に $CaCO_3$ を利用し得るのである。水溫上昇し、壓力が小なる程 CO_2 の溶存量は減少する故、過飽和度は大となる。熱帶の海區に於て珊瑚礁の發達し、石灰蜉の豐富なるは $CaCO_3$ の攝取が容易なるに依る。寒帶の海にては充分體を構成するに足る程の $CaCO_3$ の攝取は困難である (H. WATTENBERG, 1931, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LXXV)。Radiolria が一般に溫海に多いのも亦 Coccolithophoridae (第1表) が熱帶に多いのも皆之が爲めである。(E. HENTSCHEL, 1931, Wiss. Ergbn. deut. Atl. Exp. Bd. X)。

海水中の $CaCO_3$ の過飽和度が動物蜉に影響する程植物蜉にはその影響がない。植物は同化作用によつて CO_2 を消費する爲、自己體の周圍に部分的な過飽和狀態を造り得るからである。(H. WATTENBERG, 1931)。

第 1 表

位置	飽和度の N 倍 ($CaCO_3$)	全蜉中の% (coccolithophoridae)
55°S	1.2	5%
30°S	3.0	45%
0°	3.8	40%

要するに $CaCO_3$ の絕對量は下層に向つて增加するが、上層に向つては利用率は大となる。蜉にとつては水溫の上昇と CO_2 の減少による過飽和度の增加が望しいのである。

(f) 酸化作用。生物體の破壞は未だ一般の注意を惹いてはゐないが、海水中の物質の循環の上には重大な意義を有する。物質の酸化は深層に於て容易に行はれる。これは鐵化合物が觸媒作用をなす爲めと思はれる (HARVEY, 1925, Journ. Mar. Biol. Assoc. Vol. 13, No. 4)。深層に於ける酸化作用の如何は表層に於ける蜉の生理作用に密接な影響をもつ。

上述せる鹽類及び其他の物質は主として植物蜉に依つて攝取利用される。然し動物でも直接之を吸收利用する場合があると云ふ (A. PÜTTER, 1907, Zeitschr. f. allg. Physiol. Bd. VII)。之に對しては、動物體の消化機構と酵素の種類は限定されてゐるから、斯る鹽類と下等動物蜉との直接の關係は求め難いと云ふ反論もある。(C.M. YONG, 1931, Journ. du Conseil, Vol. VI. No. 2)。

水溫、光及び種々の鹽類等と蜉の量的變化との間には相當密接な相關の存することは認め得らるゝも、又反對に重要鹽類の多寡と蜉量との相伴はざるを屢ゝみるのである。

從つて蜉の生產を決定する他の重要な原因の探求が必要となる。BRANDT が海洋の蜉の粗密を LIEBIG の最小の法則によつて說明せんとした如き、NATHANSOHN が垂直混合 (vertical mixing) により, ATKINS が光の强さにより, GRAN が刺㦸物質 (stimulating substance) によつて此矛盾を說明せんとせしが如き此の探求の結果に外ならない。

(1) Nathansohn theory. 先に述べし如く、主要鹽類を初め種々の物質は表層に乏しく下層に豐かである。從つて、蜉の生產に必要な物質を下層より表層に持ち來る事が出來れば、光の助けによつて植物蜉の增加を招來せしめ得る。即ち、NATHANSOHN は海洋の垂直混合が蜉の生產力を大ならしめる第一要因とするのである。(A. NATHANSOHN, 1906, Abh. math.-phys. Klasse sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig. Nr. 5)。先にも述べた如く、表層に於て營養物質は消費せられ、下層に於て蓄積される。然し、建設作用の根源たる光は表層にのみ與へられる。斯くの如く建設力と建設材料は空間的に隔離されてゐるから、上下層の混合に依つて初めて蜉の生產を見る譯である。下層水の表層に運ばるる所に於ては、常に蜉は豐富である。赤道附近の熱帶海區に於てすら其處に著しき生產力を示す。寒帶の海區の著しき生產力も氷山の融解、雪融水の注入により起る所の劇しき垂直運動に歸因する。水溫比重を異にする二種の海流の合一する場合には、深層水と下層水との位置の轉換從つて、垂直運動が起り、爲めに蜉の增加

をみる。尚海洋に於て水平の攪亂作用も蜉の增加に効果がある。(A. NATHANSOHN, 1908, Internat. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. 1, Nr. 1)。

斯る NATHANSOHN の說は爾來幾多の研究者の結果によつて確證され (ATKINS, 1924, Journ. of Mar. Biol. Assoc. Vol. 13)、陸岸より供給される量に比して、底層に存する鹽類は頗る多量であると云はれてゐる (GRAN, 1931)。

垂直混合は (1) 上昇流、(2) 海底の形狀の異常に依る海流の擾亂、(3) 對流等によつて起る。かゝる實例は海洋の各所に於て求め得られる。

北米西岸 La Jolla に於て 15-30 米の層に於て蜉は最も豐富である。其の以淺及び以深に於ては共に貧弱なるは、底層より營養物質の上昇あるも下層に於ては光線の不足のため上層に於ては既に物質の消耗し盡されし爲めである。(W. E. ALLEN. 1928, Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Technical Series, Vol. 1, No. 13; E. A. MOBERG, 1928, Proc. Nat. Acad. Sci. Vol. 14, No. 17)。

Africa の西岸に於ても上昇流による蜉の增加がみられる (E. HENTSCHEL u. A. WATTENBERG, 1930, Annalen d. Hydrogr. Bd. LVIII)。

Puget Sound の狹い海峽を急劇な潮汐流が通過する場合に上下の水層は擾亂され P_2O_5 は各層に多量に含有せられ、夏季の蜉に乏しき季節に於てすらも其所には蜉が多量に生産される。(T. G. THOMPSON and M. W. JOHNSON, 1930, Publications, Puget Sound Biological Station, Vol. 7)。Faeroe Channel にても同一の原因に依り蜉の減少をみる時はない (O. PAULSEN, 1909, Biologiske Arbeider tilegnede Eug. WARMING, Bd. 3; H. GRAN, 1929, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LVI)。

對流による垂直混合の爲めの蜉の增加は、Norway 西岸及び沿岸の Fjord に於てみられる。其處では夏季には正列成層 (direkte Schichtung) が發達するが、冬季には表層水の著しき冷却の爲めに、對流を生じ、從つて蜉の急劇な增加をみる (O. SUND, 1929, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LVIII)。地中海並に大西洋の大型蜉の分布から知られる通り、對流其他混合作用の旺盛な地中海及び沿岸區域は蜉に豐富であるが、混合の行はれぬ外洋水では N. や P_2O_5 は下層に蓄積されてゐても、表層は蜉に乏しい (P. JESPERSEN, 1924, Internat. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. XII)。Barents Sea に於ては蜉の增殖する春期以後鹽類は減少するのみであるが、對流作用の起る秋期に至つて漸次恢復する。然し、秋期には光の强さが不充分である爲めに蜉の增加は春期程顯著ではない。(E. KREPS and N. VERJBINSKAYA, 1932, Journ. du Conseil, Vol. VII, No. 1)。

筆者の知る範圍に於ても、日本近海にて垂直混合の爲めに蜉の增加をみる區域は少なくない。豆南列島近海(相川、1930)の如き隱岐島附近(相川、1931)の如き，其例である。

(2) GRAN の刺激物質。ATKINS は鹽類の溶存量と蜉量とは必ずしも一致せぬ事を指摘してゐる。Barents Sea に入る大西洋の水中に存する鹽類の量が近接する沿岸水及び氷山の融解水の含む極海水中の量と大差なきに係らず、硅藻類の旺盛な生産現象は前者と後者とに於て同時に顯はれない (E. KREPS and N. VERJBINSKAYA, 1932, Journ. du Conseil, Vol. VII, No. 1)。Norway の西岸に於て I—III 月に蜉の生産が高められるが大西洋水に於てはこれは全然認め得ない (H. GRAN, 1928, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. XLVII)。斯の如き現象を說明する爲めに H. GRAN は蜉の生産を刺激する物質が陸岸より供給される爲めに沿岸水では硅藻等の蜉の增加をみるが外洋水では斯る物質の供給を受けぬ爲めそれが起らないとした。

而して斯る事實を說明する爲めに次の如き假說を立てた。營養物質中に於て、N-化合物や P_2O_5 と共に循環をせぬもので、垂直混合物によつて表層に供給され得ず、一度利用された後は原狀に復し得ない物質があるとすれば、斯る物質は最小要因として働き得ると共に化學的に不可逆的で、給源を陸岸に持

つものであらう。此を刺激物質と稱し、鐵を含む腐植質であるとする。此の有機の鐵化合物は海洋の物質代謝に於て不可逆的である。極海水が沿岸水と同一の性質を有するのは氷山が陸地と同様の効果を及ぼし得るからである (H. GRAN, 1931, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LXXV)。海水中の鐵化合物は 3-6 mg/m³ で、且つ三價の Fe の化合物として存する (HARVEY, 1928)。鐵分の析出は困難で、適當の試藥がない。Meyer 法に從つて Möre 沖の海水を分析した結果では 4-21mg/m³ の鐵分を得、Ramsdalsfjord 及び Storeggen 等に於ては表層及び沿岸程豐富に含有されてゐた (T. BRANDT and A. KLEM, 1931, Skrifter utgitt av Hvalraad ved Universitetets Biologiske Laboratorium, Oslo, Nr. 1)。

H. GRAN は此の刺激物質を證明する爲めに次の如き實驗を試みた。即ち、Oslo 植物園の肥沃な壤土を autoclave の中で二氣壓の下に煮沸し、同量の蒸溜水を加へて濾過し、更に煮沸して得たる extract を用ひる。KLEM の分析に依ると本液 2c.c. を 250c.c. の海水に加へる時は、海水の鐵化合物の含有量が 10mg/m³ となるといふ。其他に犬の血液より精製した Oxy-haemoglobin 及び Ferrisaccharate の二種を併用する。試驗海水には 1 立中に就て *Sceletonema costatum* の 400 個體を容れ 18 本の罎に詰めて 6 日間海中に靜置して第 2 表の結果を得た。此の場合土壤中の SiO_2 の影響も相當大なる可きを以て、鐵化合物のみの影響とは斷定し得ない。

第 2 表

加へたる營養鹽類	對照	Nitrate	土壤の extract	土壤 extract と Nitrate	Fe.-sacch.	Oxy-haemo.
各試驗瓶	0.4	0	1189	849	0	2.0
1c.c. 中の	0.9	0	987	714	1.6	0.8
個體數	0.7		956	885		
			804	719		
			809			
平均	0.7	0	949	792	0.8	1.4

第 2 回の實驗は Washington 大學附屬の Friday Harbor にある實驗所で行はれた、此の結果は多少 positive であつた (第 3 表)。原液 1c.c. 中の個體數は *Thalassiosira condensata* 25, *Sceletonema costatum* 7, *Nitzschia seriata* 1 で、罎は水温 12°C、水深 3 米の場所に置かれた。

第 3 表に於ては N と P_2O_5 の量のみでは硅藻の增殖は行はれないことが明に知られる。(H. GRAN, 1931, Rapp. et Proc.-Verb. Vol. LXXV)。

Viking 號の北大西洋の調査に於ては、N-化合物及び P_2O_5 の減少せる場合に於ても硅藻類の增殖の中止せしめられぬ場合がある (J. T. RUND, Journal du Conseil, Vol. V)。溶存鹽類が微量であつても、刺激物質があれば硅藻類の生產は續くのであらう。

第 3 表

硅藻種	對照	土壤の extract	$FeSO_4$	$FeSO_4$ $MnCl_2$	$FeSO_4$ $MnCl_2$ $ZnSO_4$
Thal. cond.	14	228	59	227	229
Scelet. cost.	30	949	92	356	369
Nitz. ser.	6	19	7	17	18

有機の鐵化合物は刺激物質として働く以外に、硅藻類の營養物質としても消費され、生物體の死滅と共に下層に堆積し分解するが、N-化合物及び P_2O_5 の如く原狀に復することのない爲め、最早刺激物質としての效果を示し得ない。尤も、GRAN も刺激物質の本性に就いては一層の研究を必要とするとなしてゐる。

(3) ATKINS の光の强さ。ATKINS は鹽類の溶存量のみにては蜉の生産は決定されぬ。光の强さが制限要因となる場合が多いと主張する。光の强さは植物蜉の同化作用を制約し、一定度以上の存在を必要とするのである。(ATKINS, 1926, Journ. du Consil, Vol. 1, No. 2)。

(4) 外洋水の淸淨性 (sterility)。外洋水は沿岸水に比べて淸淨であるが、これは陸岸或は氷山より溶解せる有機物質及び浚滓 (detritus) を含む水の注入を受けぬことにもよるが、次の理由にもよる。沿岸の硅藻種は胞子其他の手段により適當な狀態の恢復を待ち得るが、外洋水中では下層に沈下する個體が深度の大なる爲めに適當の狀態に恢復せる表層に隨時に出現し得ない、その爲めに外洋の水は次第に淸淨度を高める結果となる。其上、外洋性硅藻種 (oceanic species) に比して、沿岸種 (neritic species) は生育が早い (rapid grower) ことも一つの原因である。斯る事實も沿岸の生産率が大きい原因に數へ得られよう。

要之、海洋の生産力は單一の要因に依つて決定せられずに、多樣の要因の綜合的結果である。上述諸要因の何れを缺くも大なる生産は得られぬことになる。外圍の狀況により生産の左右せられることは植物蜉に於て最も明瞭に認められるが、動物蜉に於ては遥に明確を缺く。此は增殖の速度の相違及び餌料たる植物蜉の豐凶にも依る爲めである。從つて、植物の豐富なる存在と共に、動物蜉の幼蟲が多量に存する場合には、其海區の生産現象は長期に亙つて繼續せられて來たことが確定し得られる。(KREPS and VERJBINSKAYA, 1932, Journ. du Conseil, Vol. VII, No. 1)。

以上概略ながら、海洋の生産力及び其を決定すべき要因に關する現在の智識を取纒めたが、殘されたる問題の多くあることが認め得られる。歐洲諸國では研究が既に著しく進み、ATKINS の英國海峽、GRAN の Norway 西岸 Oslofjord, 又 KREPS and VERJBINSKAYA の Barents Sea に於ける如く、海洋の生産力を具體的な數字を以て論じ得るに到つてゐる。本邦に於ける此種研究の進步を望んで此稿を終る。

海洋の生産力及び其要因に關する主要な研究報告を次に列擧する。

1926. ALLEN, E. J.: A selected Bibliography of Marine Bionomics and Fishery Investigation. I, II. Journal du Conseil, **1**.

1926. ATKINS, A.: A quantitative Consideration of some Factors concerned in Plant Growth. I and II. Copenhagen, Journal du Conseil, **1**. (主要文獻あり)。

1899. BRANDT, K.: Der Stoffwechsel im Meere. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. Abt. Kiel, **4**.

1931. GRAN, H. and others: General Marine Physiology. Conditions of Growth of Phytoplankton. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions, **75** (主要文獻あり)。

1928. HARVEY, H. W.: Biological Chemistry and Physics of Sea Water. MacMillan & Co. London.

1932 KREPS, E. and VERJBINSKAYA, N.: The Consumption of Nutrient Salts in the Barents Sea. Journal du Conseil, **7** (1).

1928. MOBERG, E. A.: The Interrelation between Diatoms, their Chemical Environment, and upwelling Water in the Sea, off the Coast of Southern California Procedings of

the National Academy of Sciences, **14** (7).

1906. Nathansohn, A.: Ueber die Bedeutung vertikaler Wasserbewegungen für die Produktion des Planktons im Meere. Abh. des math. physischen Klasse der kgl. sächs. Ges. d. Wiss. **29** (5).

抄　　録

Copenhagen 瀬戸に於けるサバ漁業の漁獲高に及ぼす水理的要素の影響

JENSEN, Aage, J. Q.: On the influence of hydrographical factors upon the yield of the mackerel fishery in the Sound. Report of the Danish Biological Station, 39, 1930, 69-88.

此の論文の主な目的は盛漁期に於けるサバの漁獲高を前月に於ける漁場附近の水理・氣象狀況から豫知する確實なる方法を見出すにある。この研究に使つた漁獲統計は Copenhagen に於ける 1912 年以降の月々の水揚高で、主に Köge 灣の北部で漁獲されたものである。1912 年から 1915 年までの水揚高は尾數で與へられてゐるが、1916 年以降は重量で記錄されてゐる。1912 年から 1915 年までの水揚高は重量に對する尾數の割合に大きな開きがあるから、たとへ尾數を重量に換算しても、1916 年以降のものと嚴密には比較されない。それ故に本文では 1912-1929 年と 1916-1929 年とに分けて論じてゐるが、此處には 1916 年以降の分に就て抄錄する。

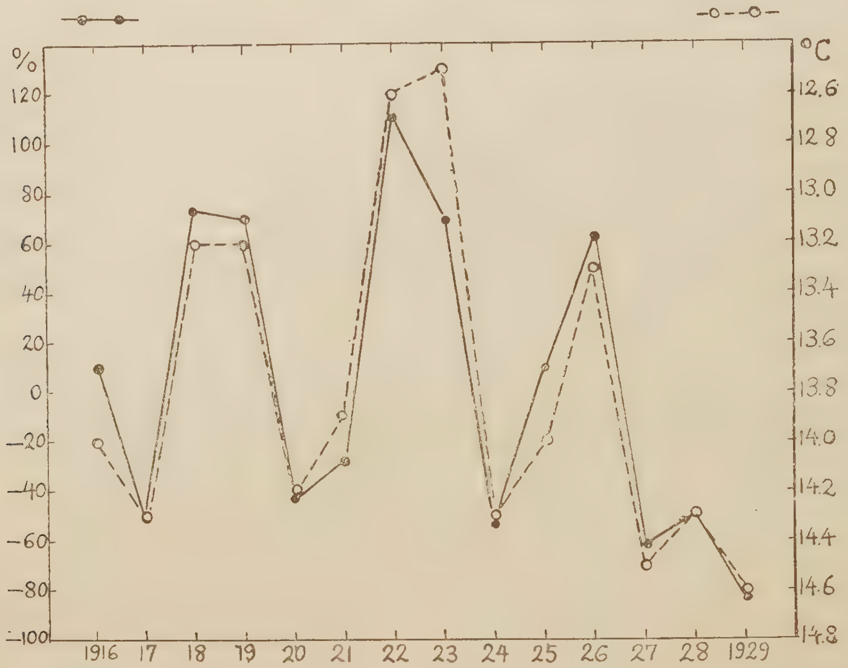
此の瀬戸に於けるサバ漁業は季節的のもので、主に八・九・十月に行はれ九月が盛漁期である。この漁場に於ける盛漁期の各月とこの漁場及び隣接漁場に於ける初漁期の各月との漁獲高の間の相關を PEARSON の式で計算するに、六月と七月との間 ($r=0.90\pm0.05$) を除いては確かな相關は認められない。從つて

Copenhagen に於けるサバの水揚高（噸）

	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月
1916	—	0.2	1.7	15.4	45.0	9.6	0.1
17	—	0.03	2.7	18.2	21.4	5.3	—
18	—	12.9	30.0	17.1	82.8	14.7	1.2
19	—	0.05	1.1	28.1	89.8	30.6	0.01
20	—	0.4	2.4	10.5	34.7	6.7	—
21	0.3	0.2	1.2	33.7	46.9	17.2	1.1
22	—	—	6.5	38.2	150.0	119.7	—
23	—	—	0.9	26.1	132.3	8.5	0.04
24	—	0.1	—	6 0	39.9	22.2	—
25	—	3.5	—	33.4	104.3	8.0	—
26	—	0.2	1.8	12.7	170.2	23.8	—
27	—	0.2	—	4.2	43.0	8.4	0.01
28	—	—	—	19.4	63.8	34.3	0.6
29	—	0.5	7.1	23.0	23.6	13.4	0.4

初漁期の漁獲高から盛漁期の漁獲高を豫測することは望めない。六乃至十月の月々の漁獲高と漁場附近 (Drogden light ship) に於ける同じ月の平均表面水溫及び平均表面鹽分との間の相關係數を求めると、表面水溫と漁獲高との間には九月 (-0.85 ± 0.07) と十月 (-0.62 ± 0.16) とに確かな相關が認められるが表面鹽分と漁獲高との間には確かな相關が認められない。表で見る樣に九月の漁獲高は、全體としては年々增加してゐる。此の增加は使はれる網の數が年々增すのと漁場が年々擴がるのとのためと考へられ

る。この漁獲能率の漸増を考慮に入れて、九月の平年漁獲高は、1916 年に 40 噸で以降年々の増加率は 10 % であるとする。斯様に決めた年々の九月の平年漁からの實際漁獲高の百分偏差を計算して、それと Drogden に於ける九月の表面水温とを比較すると、兩者の消長が非常によく一致することが分る。兩



者の間の相關係數を出すと $r=-0.95\pm0.03$.

斯様に盛漁期に於ける漁獲高は表面水温と相關係することが深いから、漁場に於ける九月の表面水温を左右すると考へられる様な水理、氣象要素を選んで、これ等と九月の漁獲高との間の相關を求めた。その中九月の漁況豫想に相當に役立ち相なものは Copenhagen に於ける八月の西風の起る頻度 (+0,60±0.17)、Drogden に於ける七月の底水温 (−0.52±0.17)、同じく八月の底水温 (−0.61±0.17) である。

Allen, E. I. (1910) はイギリス海峡に於ける五月のサバの漁獲高は二・三月の日照時間と著しき相關があり、表面水温とは相關がないことを示したが、此の場合九月の漁獲高と五乃至九月の月々の雲量との間には大した相關が認められない。Johansen, A, G (1925) は產卵期(三・四・五月)に東部Skagerrak と北部 Kattegat を洄游するサバの量は温度で定まることを見出した。大部分の魚は產卵期には四周の水理的狀件に支配され易いが、索餌期にはそうでない。それ故に水温が平年より低い年には、海水がサバの餌料を平年より多量に含んでゐると云ふ事を併せ考ると、晩夏から秋にかけてのサバの漁獲高と水温との間の相關は水温に依つて決定される餌料の多寡に依ると考へる事も出來るが、著者の研究ではサバの漁獲高と餌料の多寡との間には關係がない。 (三 善 清 旭)

カリフォルニア州サンペドロに於ける White sea bass の漁獲高の解析

Whitehead, S. S.: Analysis of boat catches of white sea bass (*Cynoscion nobilis*) at San Fedro, California. California Fish and Game Commission, Fish Bulletin (21), 1930, 26 pp.

カリフォルニアのサンペドロに於ける White sea bass (スヾキの類) の漁業は Santa Barbara から東南 Oceanside に至る沿岸及び Santa Cruz から San Clemente に至る島々の附近で行はれてゐる。其の漁期は三、四月頃に始まるが主な季節は五月から九月の終りまでゞあつて八月以前は島の附近に、それ以後は沿岸に於て特に盛である。この漁業の正確な記録のあるのは 1918 年以後である。1918-1925 の間では Gill net (刺網)、Purse seine (巾着網) 及び Lampara (曳網) が使はれたが其後は巾着網は使はれなくなつた。刺網船は長さが 24-26呎 (小型船) のものと 36-40 呎 (大型船) のものとの二通りであつて何れも網を出し入れする爲めの吊柱を有し、大型船には特に甲板の下へ 2-6 噸の氷藏魚を入れ得る物置がある。刺網の一枚の長さは 90-180 呎、深さは 18-30 呎で網目の大さは $6\frac{3}{4}$ -8吋で 7 或は $7\frac{1}{2}$ が主である。1918 年にはこの網を 1-2 枚連結して使つたが 1923 年には 3-5 枚を連結して使ふ樣になつた。これは潮流に沿ふて並列する昆布の叢帶の間へ夫等と並行に海底に設置し、一日に一回宛揚げるのである。小型船も大型船も 1920 迄は毎日漁獲物を陸揚げしたが其後大型船の沖に滯在する日數は次第に延びて 1923 には 7-8 日にも及んだ。一隻の漁船の使用する刺網の數は小型船では 10-14統であるが、大型船では次第に增加し 10-15 統(1918) から 20-35 統 (1928) となつた。

第 一 表

		1918	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28
漁船數	總數	22	48	45	63	69	50	34	29	32	26	28
	刺網船のみ	5	5	8	11	14	13	12	11	12	11	9
總魚獲高 * 十萬封度	. . .	10.1	18.5	18.7	16.8	17.2	13.7	6.2	5.7	7.5	5.1	5.0
一隻當り * 平均漁獲高 千封度	全漁船	46.0	38.5	41.8	26 6	25.0	27.4	18.2	19.5	23.5	19 6	17.8
	刺網船	30.6	20.1	20.3	10.6	10.8	19.2	12.5	9.3	18.4	8.8	7.9
一ヶ月當り * 平均航海回數	大型船	14.0	11.0	10.2	8.5	6.1	7.7	5.5	6.0	7.3	6.1	5.0
	小型船	23.0	14.8	20.0	14.0	12.5	15.0	12.5	12.3	16 0	11.5	10.8
一航海當り * 平均漁獲高 百封度	大型船	8.9	5.9	7.0	8.8	6.5	7.1	6.3	6.2	8.4	5.7	6.4
	小型船	4.3	2.7	2.7	1.0	1.5	1.4	1.6	1.3	1.9	1.2	.9
一ヶ月當り * 平均漁獲高 千封度	五月—九月	11.4	5.5	6.3	5.3	3.2	4.2	2.5	2.7	4.8	2.5	2.5
	第一群	17.3	8 6	8.2	5.3	4.2	4.8	4.2				
	第二群					8.8	8.7	6.5	6.8	11.5	5.9	4.9
		31.5	**15.7**	**14.9**	**9.7**	**8.5**	**8.7**	**6.8**	**6.8**	**11.5**	**5.9**	**4.0**
一航海當り * 平均漁獲高 百封度	第一群	18.5	12.5	11.5	7.5	7.1	7.7	8.5				
	第二群					9.4	8.8	9.1	8.2	11.3	7.2	6.7
		21.8	**14.7**	**13.6**	**8.9**	**9.1**	**8.9**	**9.4**	**8.2**	**11.3**	**7.2**	**6.7**

表中*は原著のグラフより推算せしもの

巾着網或は曳網で漁獲した魚は大さもまちまちで、他魚の混入も多いが刺網で漁獲たしものは殆んど體重 10-30 封度のもののみであつた。

著者は刺網のみを使つた 14 隻の船を選んで 1918-1928 の 11 ヶ年の記錄について其の漁獲高の變化を論じてゐる。陸揚前に漁獲魚の內臟や鰓を除去して洗ふことがある。この場合その目方は 20%位減少するが、此の處理を受けたものと受けないものとの割合は年によつて餘り變らないと考へて之が補正はしなかつた。

第一表はロスアンゼルス地方に於て漁業に從事し年 7 回以上の漁獲を擧げた漁船についてとられた統計に基くものである。一隻當り平均漁獲高は、總漁船と刺網船とに於て略並行して漸減してゐるから、刺網船のみの漁獲高の消長でこの漁業の盛衰を知ることが出來る。然し年に依る漁獲能率の變化を考慮しなければこれを以つて漁獲し得べき魚の多寡を判定することは無理である。

表　第　二

	1918	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28
大型船	+	+	+	+	+	+	+				
〃	+	+	+	+	+	+					
〃	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
小型船	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
〃	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
大型船				+	+	+	+	+	+	+	+
〃					+	+	+	+	+		
〃			+	+	+	+	+	+	+	+	+
〃					+		+	+	+	+	+
〃				+	+	+	+	+	+	+	+
〃				+	+	+			+	+	+
小型船			+		+	+	+	+	+	+	+
〃				+	+	+	+	+	+	+	+
〃			+	+	+	+	+	+	+	+	+

表中 ＋ は其の年に出漁したことを示す

第二表は刺網のみを使つた船の出漁の狀況を示す、先づ 14 隻を大型船と小型船とに分けて、一ヶ月當り平均航海回數と一航海當り平均漁獲高とを計算した。兩者を對應してみれば漁獲高が年とともに漸減してゐることは分るが然し實際に使用した網の數が不明であり、且つ大型船に於ては一航海當りの日數の變り方が激しく、小型船に於ては漁船の數が餘りに少ないから、これを以つて此の漁業の狀況を見ることは出來ない。

次に每年漁獲高のある五乃至九月の 5 ヶ月の記錄から計算した一ヶ月當り平均漁獲高も亦全期間に於ける漁獲能率の變化が餘りにも大きいから用ひられない。依つて漁獲能率の大體等しい 2 群即ち 1918-1924 の 5 隻(第一群)と 1922-1928 の 12 隻（第二群）に分ける（第二表參照)。月々の航海回數によつて加重された一ヶ月當り平均漁獲高を年每、船每に計算する。次に全期間に亘る一ヶ月當り平均漁獲高を船別けに算出して、二つの群について別々にその最大値を見出し、この最大値を夫々の群に屬する各船の平均値で割る。この比を先に求めた各年、各船の月當り加重平均漁獲高に乘じて、各船の漁獲能率を同一の水準まで引き上げる。斯くして得られた同一水準に引き上げられた年每、船每の一ヶ月當り平均漁獲高から夫々の船の航海回數を重みにとつて二つの群について年々の一ヶ月一隻當り平均漁獲高を出す。この結果は群每に年々の相對的漁獲成績を示す。

第一群の成績と第二群の成績とをまとめて全期間を通ずる相對的成績を得るのには、1922-1924 年の 3 ヶ年の各群の平均漁獲高を計算して第二群の第一群に對する比を求めこれを第一群の 1922-1924 の間の各年の値に乘ずればよい、これは漁獲高の逐年變化を示すものと見てよい。

上と全く同樣にして漁獲能率の差異を補正した一航海當り平均漁獲高を計算することも出來る。斯く

して得る一航海當り平均漁獲高の減り方よりも一ケ月當り平均漁獲高の減り方の方が大であるのは一航海當り日數の漸増の當然の結果である。

著者は以上の研究から年々の總漁獲高や一隻當り年平均漁獲高は其漁業の消長を表はすものでなく、一航海當り平均漁獲高よりも一ケ月一隻當り平均漁獲高の方がこの漁業の消長をより忠實に示すと述べてゐる。 (安 田 秀 明)

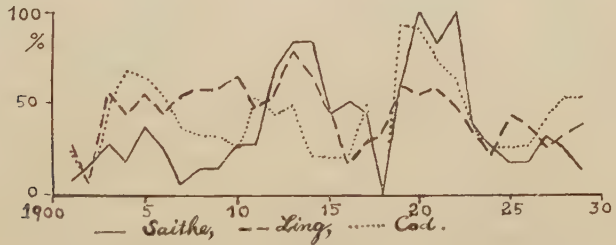
Aberdeen トロール漁業統計に於ける Saithe, Ling 及び Cod.

THOMPSON, D. W.: On saithe, ling and cod, in the statistics of the Aberdeen trawl-fishery, 1901-1929. Fisheries, Scotland, Sci. Invest., 1931, (2), 34 pp.

Aberdeen のトロール船は殆んど漏れなく、漁獲の位置と曳網時間と魚種別の漁獲高とを、航海毎に報告してゐる。著者は 1901-1929 の約30年間の報告によつて、タラの三種について漁獲高の分布と



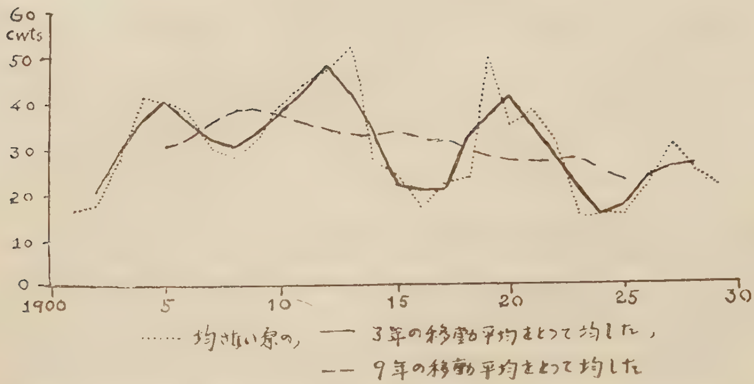
第一圖 100曳網時間當り Saithe の平均漁獲高 (cwts) と年平均より多い漁獲を擧げた月。



第二圖 全期間の總平均より多い漁獲を擧げた桝目の數(漁業の行はれた桝目の總數に對する百分率にて示す)。

消長及び漁場の移動を論じてゐる。全漁場を便宜上緯度 1° 經度 2° の桝目に分け、桝目毎・月毎に 100 曳網時間當りの平均漁獲高を魚種別に計算する。これから (1) 桝目毎に全期間に亘る各月の平均(一月の平均、二月の平均等々)を求め、最高漁獲高を擧げた月なり、全期間の平均より多い漁獲高を擧げた月なりを地圖上に記入して、時季による漁場の移動を (2) 桝目毎に求めた全期間の漁獲高の平均を地圖上に記入して、漁獲の粗密を明にした(第一圖)。(3) 漁場の全域に亘る漁獲の消長は、全期間の總平均より

多い漁獲を擧げた桝目の數の消長で分り(第二圖)、(4) 漁獲高の長年變化は移動平均即ち短い周期に等しい年數の平均 (1901-1909,1902-1910,等々) を求めてグラフを作れば分る (第三圖) ことを示した。茲に掲げたのは得られた結果の一例である。 (田内森三郎)



第三圖 Shetland 海區に於ける Cod の漁獲高 (100曳網時間當り cwts).

1931 年の北部 Norway に於けるコツドの組成

SUND, Oscar: Torskebestanden i 1931. Lofotfisket 1931. Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1931 (2), 1932, 83-87.

Fig. 1.

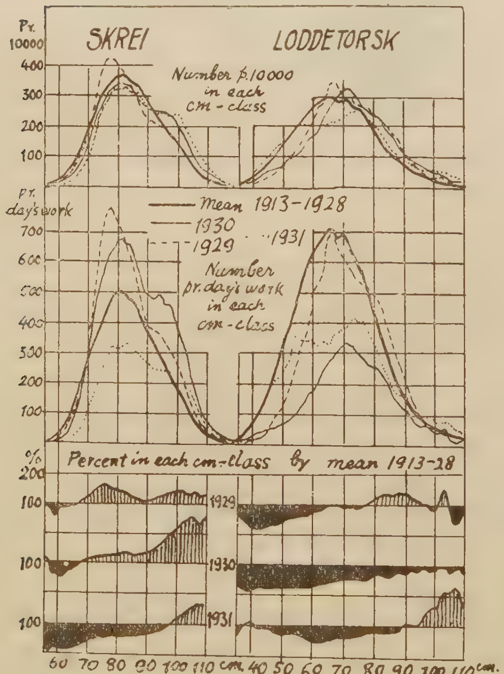


Fig. 2.

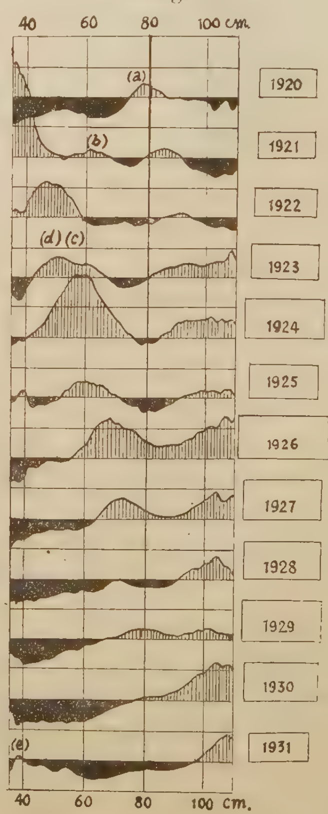
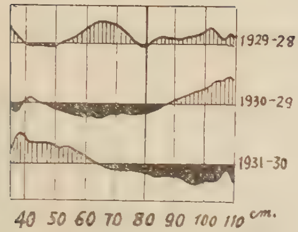


Fig. 3.



1931 年にも前年同様體長の計測でコッドの組成を研究し、漁獲との關係を調べた。各地で產卵期のコッド"Skrei"の組成を二月、三月前半、三月後半、四月に分け 1913～31 年の平均からの差で見ると、一般に大型 (90-120cm) の方が平均より多く、但ゝ外洋沿岸で二月及び三月後半に中型が多く現れた所がある。Vestfjord 內では大型のものだけであつた。體長から判定して、此の大型の魚は 1915, '17, '19 年級、中型は 1920～24 年級に當る。Finnmark のコッド"Loddetorsk"は全く反對に 40～66cm の四、五才魚が平年より多かつた。"Skrei" の漁獲は各期共前年より減じた。

最近三ヶ年の各年の "Skrei" 及び "Loddetorsk" の 10,000 尾中の組成、操業漁夫1人1日當り漁獲尾數及びその 1913～28 年の平均からの差は第1圖の如く、前者の逐年の減少、及び後者が 1930 年の最小から稍ゝ恢復して特に 40～50cm の幼魚が增加したことを示す。

兩者を一緒にして、1920 年來の變化を示すと第2圖の如く、1920～31 の間に漁獲の好況だつた一期があり、此れは二三の年級が豐富だつたことに因ることが判る。此れらの年級は 1912 (*a*), 1915 (*b*), 1917 (*c*), 1919 (*d*) 等で特に最後の二者は 1924 年に Finnmark の漁況を賑し、續いて 1926 年の最大を "Skrei" 漁獲に齎した。この年級による豐況期は今終り、新に 1926～7 年級 (*e*) に當る豐富な年級が現れ始めてゐる。各年の漁獲の前年からの差を示す第3圖（原著の圖の一部を示す）に於ては此の情勢が一層明かになる。（岡 田 光 世）

コ ツ ド の 標 識 放 流

SUND, Oscar: Merking av torsk. Lofotfisket 1931. Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1931 (2), 1932, 88-90.

1930 年に諾威及び露西亞が多數のコッドの標識放流を行つた。諾威の標識は成魚"Skrei" 882 尾に就いて二月末から三月始にかけて行つたが、Andenes で放流されてから一ケ月後に既に Kanstadfjord に入るものもあり、一方では二ケ月以上も產卵漁場に殘留してゐたものもあつた。洄游の方向は 1913 年 Lofoten で行つた結果及び 1928 年 Nordmör で行つた結果と一致する。露西亞で行つた放流の結果からは春諾威沿岸に來る "Skrei" 洄游の途が遠く Barents 海中央部から在り、Murman 沿岸の東からも來ることが明かになつた。（岡 田 光 世）

1931 年のコツドの漁期中に於ける Vestfjord の水溫

ROLLEFSEN, G.: Temperaturmålinger i Vestfjorden under fisket 1931. Lofotfisket 1931. Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1931 (2), 1932, 90-92.

Vestfjord ではコッドが 5°C の水中に居ることが知られてゐたが、水溫鹹度の測定の結果から冬期・春期には上層に 2～4°C の鹹度の低い沿岸水が在り下層に 6-7°C の鹹度の高い底層水が存在し、その間の飛躍層が丁度 5°C になつてゐることが分つた。1931 年にも測溫の結果と日々の漁獲水深と比較して見て、6°C 又はそれ以上の高溫の所には魚が全くゐないこと、4°C, 3°C の所には稀にゐるだけであることを確めた。二月末から三月中旬までの盛漁期にはこの飛躍層が 95～115m の深さに在り、4～10m の厚さであつたが、平年に比し非常に薄く且つ深かつた。（岡 田 光 世）

コツドの漁期中に於けるVestfjordの海況

JENS, E.: Litt om Vestfjordens vannmasser i skreitiden. Lofotfisket 1931. Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1931 (2), 1932, 97-100.

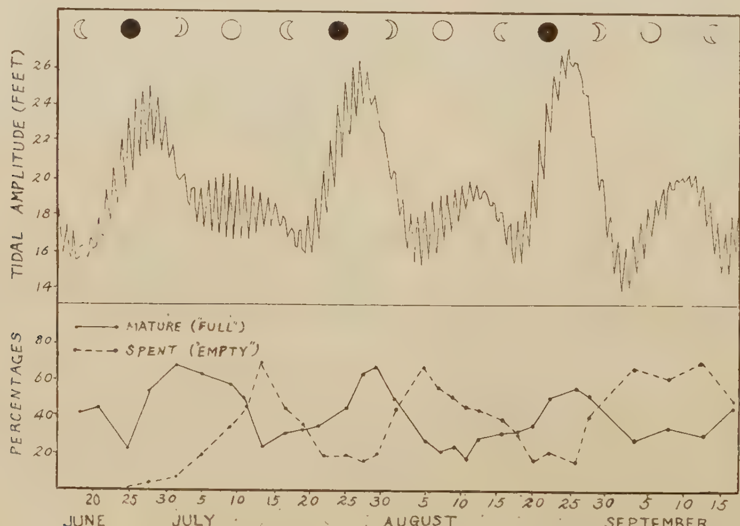
1924 年二月から四月にかけ Vestfjord で前後5回、各 28 地點で海況を觀測した。水溫鹹度の觀測から BJERKNES, HELLAND-HANSEN の理論を使つて海流を算出して見ると、 Fjord 内に數個の反時計廻りの環流が存することが判る。特に灣奥は地形上渦流が起り易いと見えて5回共同樣な渦流が認められた。50^{m}層は表面と略一致した方向で但ゞ遲い速度で流れてゐたが、100^{m}層では流向が上層と一致せず全く反對な所もあつた。之れは秋期上層程暖かい海水が冬期急に表層が冷却して混合が起り、初春にはその混合層 (2-4°C) が 70^{m}—90^{m} に達するため、底層 (180^{m} で年中 6.5—7° の恒溫を保つ) との間に 5°C の飛躍層が出來て上下層が分れるためである。硝酸鹽・燐酸鹽は共に下層程多かつた。Oscar SUND の意見に從へば此等は上記の混合で上層に運ばれ、そこで生物の生産に消費されるものと考へられる。冬期寒氣劇しく且つ空氣の燥いた年は、表面の比重が増し易く從つて混合も盛となり、混合層も深く迄達し、從つて此等榮養物質も多く上層に運ばれる筈である。かゝる冬はコツドの漁魚にも直接間接の好い影響を及ぼすものであらう。 (岡 田 光 世)

貽貝の食用時期と月との關係

BATTLE, H. I.: The moon and when to eat mussels. Progress reports of Atlantic Biological Station, (3), 1932, 5-6.

貽貝は卵の成熟した時に體肥滿して食用に適するが、放卵後に於いては體瘠せて全く食用に適しない。此の體の肥瘠は月の虧滿と密接なる關係がある。卽ち貽貝は大潮迄に卵成熟し、以後日中海底の露出する間產卵する故に大潮時に於ける肥滿した貝の百分率は小潮時に於けるそれに比して遙かに大きい。

(平 山 繼 男)



♀ MYTILUS ST CROIX

釣餌の保存

HUNTSMAN: Bait preservation. Progress reports of Atlantic Biological Station, (3), 1932, 13-14.

鰊と蛤とを鹽藏、冷凍及び稀薄ホルマリン漬として、夫等の釣餌としての價値を延繩に用ひて比較した。兩種を通じて、ホルマリン漬は或る種の魚に對してのみ有効であるのに反し、鹽藏品と冷凍品とは何の魚に對しても有効である。然しホルマリン漬は容易に鈎から離れない點で他の兩貯藏法に優る。併して三種の貯藏法の何れによるも蛤は鰊に比して鈎から離れることが少ない。 （平 山 繼 男）

水月湖及び日向湖の深層水に於ける硫化水素の生成に關係する硫酸鹽の垂直分布

YOSHIMURA, S.: Vertical distribution of the amount of sulphate dissolved in the water of Lakes Suigetsu and Hiruga with reference to the origin of hydrogen sulphide in their bottom water. The Geophysical Magazine, **6** (4), 1932, 315-321.

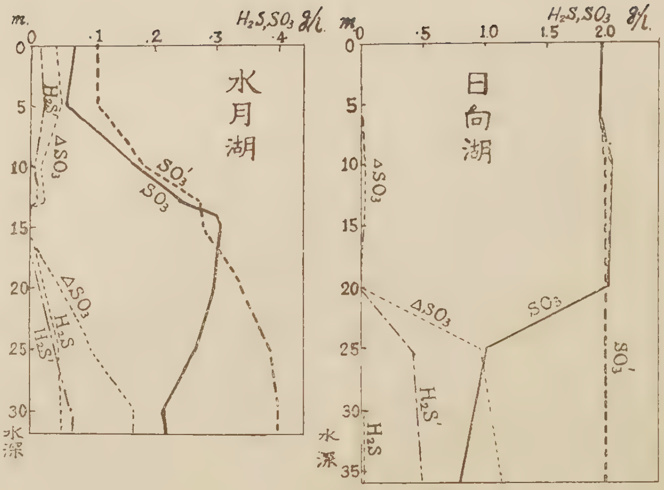
田中子爵の初期の研究によつて水月及び日向の二湖はその深層に硫化水素を含有してゐることが分つた。此等の二湖では三方湖からの輕い淡水は日本海から侵入する重い併し暖い海水の上に擴張するのである。その結果、特に冬期に於ても深層の垂直的混和は起らない。併し日向湖では烈しい冬の暴風によつて完全に攪亂され特異な悪臭を放つ所の硫化水素の酸化によつて遊離された硫黄で湖面は白くなることさへある。1927 年 11 月の 11-12 日の兩日福井水試の大内氏等による此等三湖の化學成分の觀測の結果は此の硫化水素生成に對する極めて重要なる鍵を與へた。日向及び水月の二湖に於て、三方湖からの淡水と日本海からの鹹水の混合する場合にその本來の硫酸鹽の量 S、と鹽素量 C との比は淡水の硫酸鹽、鹽素量を零と見做せば、鹹水の硫酸鹽の量 S′ と鹽素量 C′ との比に等しい筈である、即ち $S=\frac{S'}{C'}C$. 然るに實測により $S'=2.24gr/l$ $C'=19.4gr/l$ であるから $S=0.1158C$ となる。そこで硫酸鹽の實測値 SO_3 と、鹽素量 C と此の式によつて計算した値 SO_3' とを比較して見ると、水月、日向二湖共兩者は表層に於て可なりよく一致してゐるのであるが中層から下層に至ると觀測値は計算値より遥かに小さい（ 圖）。此のことは下層では硫酸鹽は既に觀測時には硫化水素に還元してゐるのに外ならない。

次にこの差 ΔSO_3 に相當する硫化水素の量 H_2S' を底層で計算すると夫々 72 及び 490mg/l であるのに觀測値 H_2S は水月湖及び日向湖の底層に於て夫々 53 8 及び 5.4mg/l で



あるから水月湖では觀測値と計算値とは略一致してゐるが、日向湖では兩者は甚だしく違つてゐる。夫れ故硫酸鹽から生成される硫化水素の量は觀測時に實際に溶存する硫化水素の量よりも多いものと思はれる。然し乍ら此等の湖の硫酸鹽の還元される眞實の機構に關しては今後細菌學的研究に俟つべきであると結論してゐる。

（山 村 彌 六 郎）



河口の渚の泥中の水が維持する鹽分

ALEXANDER, W.B., SOUTHGATE, B.A. and BASSINDALE, R.: The Salinity of the water retained in the muddy foreshore of an estuary. J. Mar. Biol. Assoc., New Series, **18** (1), 1932, 297-298.

REID (1930) が示した干潮時に渚の砂の中に保たれる鹽分がその上を流れる陸水のそれに比して著しく高いことが、同樣に泥土中の水に就てもいへるであらうか？ 著者等は Tees 河口の渚の海からの距離が夫々 $4\frac{1}{2}$, 6, 10, $11\frac{1}{4}$ (哩) の地點に於てこれを確めた。干潮時に深さ約6吋の小孔を水端から3呎許の處に鑿ちその中に溜つて來る水をピペットで採り、同時に河口の水を採つて兩者の鹽分を測定したのである。干潮時に於ける渚の泥の中の水は海からの距離の等しい限り、渚の水自身よりも遙かに鹽分が高い。河口に於ける穿孔動物の種の總數に對する百分率を Tees 河口及 Tay 河口の各四つの斷面に就いて求め同時に對應する不穿孔動物の百分率を求めて前者は著しく河口から上流にまで多いのに反し後者は河口より上るに從ひ急激に減少することを示し、此の底質による鹽分の維持と河口の堆積物とが穿孔動物の生育を助長するものであることを暗示してゐる。

（山 村 彌 六 郎）

干潮時に於ける砂の中の海水とその上を流れる淡水との鹽分の交換 II.

REID, D.M.: Salinity interchange between sea-water in sand and overflowing fresh water at low tide II. J. Mar. Biol. Assoc., New Series, **18** (1), 1932, 299-306.

淡水の流速及びその深さ、海岸の傾斜の不規則性、砂の深さ、及び砂の横はる床の性質による砂の中の海水の鹽分の狀態の變化を Whitesand Bay, Bude River 及び Red River に就いて調べ、曩に Traigh Allt Chailgeag 灣の河口で見出した論據が再び成り立つことを見たのである。即ち、海産の穿孔動物は砂の中に約 12 吋の深さに彼等の孔を掘ることによつて干潮時にその上を流れる淡水の影響を免れてゐる。

（山 村 彌 六 郎）

牛酪脂肪中の沃度の定量

AITKEN, A.A.: The determination of iodin in butterfat. J. Amer. Chem. Soc., **54** (8), 1932, 3268–3271.

牛酪又は油脂の如き物質中の沃度の微量を定量するのは相當困難である。最近發表された McCLENDON 氏等の方法 (J. Amer. Chem. Soc., **52**, 1930, 541) は多量の試料 (約 500g.) を要するが、著者の方法によれば約 25g. の試料で充分である。其の方法は次の如くである。25g. の牛酪又は牛酪脂肪をニッケル皿に取り、50% 苛性加里液 20c.c. 及びアルコール 80c.c. を加へ、一時間加熱、鹼化し、次に蒸發乾固し、其のニッケル皿を其の底部が鐵皿と接觸しない樣に淺い鐵皿中におき、ニッケル皿の底部が赤熱しない樣に加熱燃燒する。瓦斯の發生が停止した後、内部に炭酸加里の灰色屑が殘る迄更に約 30 分間又は其れ以上加熱し、冷却後其の層を少量の水で溶解し、更に蒸發乾固して再び約 30 分間加熱し、之れを水約 15c.c. に溶かし、温かいうちに吸引濾過し、濾液及び洗液を合して蒸發乾固し、15 分間以上加熱し、冷却後飽和炭酸加里液約 8c.c. を加へ之れを 95% アルコール約 25c.c. にて浸出し、浸出液をニッケル坩堝に移す。アルコール浸出は 2–3 回繰返す。浸出液に少量の水を加へ徐々に乾固し、殘渣に飽和炭酸加里液約 10 滴を加へ、砂浴上で蒸發乾固し、坩堝を少し大型の他の坩堝中に其の底が接觸しない樣に入れ、約 5 分間強く加熱した後飽和炭酸加里液 2～3 滴を加へて糊狀となし、之れを約 0.5c.c. 宛のアルコールにて數回浸出し、浸出液を乾固し、之れに約 1 c.c. の水を加へ、更に 1% 硫酸液 3 滴を加へて酸性とし、之れに臭素水 (新に飽和したもの) 3 滴を加へ、蒸發して約 0.3c.c. となし、冷却後沃度加里の小結晶と澱粉液少量を加へて遊離した沃度を $\frac{1}{100}$N チオ硫酸鹽液にて滴定する。 (遠 藤 敏 夫)

硅酸鹽の比色定量法

KING, E. J.: On the colorimetric estimation of silica. Contrib. to Canad. Biol and Fisher., **7** (10), 1931, 7.

天然水中の硅酸鹽含有量を DIENERT and WANDENBULCHE (Comp. Rend. des Sc. Paris, **176**, 1923 1478; Bull. Soc. Chim., **33**, 1923, 1131) の方法で比色定量する際、天然水に肉眼では着色が認められない場合でも光を吸收して誤差を生ずるからこれを除く爲め Hehner 管の下に "compensating tube" を置く方法を提案し、實驗の結果この方法が優れて居る事が證明された。

定量法は檢水 100 c.c. に 10% モリブデン酸アンモニア溶液 2c.c. 50% (容量にて) 硫酸溶液 4 滴を加へ生じた黄色 ($SiO_2 \cdot 12MoO_3$) を 5 分の後次の如き特別な構造を有する比色計を用ひ、標準ピクリン酸溶液と比較する。標準ピクリン酸溶液は (KING and LUCAS: J. Amer. Chem. Soc, **50**, 1928, 2395.) ピクリン酸 25.6mg. を 水 1l. に溶解して作る。この液の色の濃さは硅素 50mg/l に相當する。

比色計は次の如く自製する事が出來る。箱の中に 2 本の Nessler 管を入れ、箱の底部には 2 つの丸い孔を明ける、箱の蓋の Nessler 管の直上にも孔を明け、この上に 2 本の Hehner 管を置き、下から反射された光線は Nessler 管及び Hehner 管を通つて上部から見得る樣にする。Hehner 管には一方に試薬を加へた檢水を、他方にはピクリン酸溶液を入れ、Nessler 管には Hehner 管に對應して檢水の下には蒸溜水を、ピクリン酸溶液の下には檢水を入れ、ピクリン酸溶液の量を加減して色の濃さを一致させる。かくして檢水が光を吸收する影響を相殺させる。 (三 浦 新)

海水中の鐵の存在とその定量

Thompson, T. G., Bremner, R. W., and Jamieson, I. M.: Occurrence and determination of iron in sea water. Ind. Eng. Chem., Anal. Ed., **4** (3), 1932, 288-280.

海水中の鐵を從來の thyocyanate 法で比色定量する際、試料を豫め濃硫酸と加熱して有機物及び弗化物を分解し、これ等の影響を除く新らしい方法を發表して居る。更にこの方法を用ひて次の實驗を行つた。

海水及び濾過したる海水を 2 ケ月間放置して鐵を定量した結果、前者は硅藻が發育した爲め著しく鐵の量が減少するのを見た。

Washington の Friday Harbor に於て 1928 年九月から 1 ケ年間毎週一回海面の水を採つて季節的變化を觀測した結果、最高は三月及び四月で 1l 中 0.05mg.—0.06mg. を示し、五月から次第に減少し七月は 0.032mg. で最低となり、十二月及び二月には多少の増加を見た。而して一年間の平均は 0.042mg. であつた。

更に著者は Strait of Juan de Fuca, Haro Strait 及び San Juan Archipelago に於て表面から 300m. まで垂直觀測を行ひ、鐵の量が深さと共に増加するのを見た。この結果から上層に鐵の少ないのは植物浮がこれを攝取する爲めで、これ等の發育には鐵が必要な營養分ならんと結論して居る。

（三　浦　　新）

還元ストリキニンに依る海水中の硝酸鹽の定量

Cooper, L. H. N.: The determination of nitrate in the sea by means of reduced strychinine. J. Mar. Biol. Assos., **18** (1), 1932, 161-166.

Tompson 及 Johnson (1929) は、Harvey の還元ストリキニンに依る硝酸鹽定量法 (1928) に對し、試藥の製作が困難な事と、水中の酸化性物質殊に沃素酸鹽が同じ反應を呈する事の二點を指摘し、この方法が定量法として不適當であると述べて居る。

これに對して著者は、硫酸を少量の硫酸アンモニアと共に加熱して不純物として混在する硝酸を除去して容易に Harvey の試藥を製作し得る事を見、且つ水中の有機物、特に動物性浮によつて起る誤差は試料を豫め遠心分離すればよく、沃素酸鹽の存在に依つて起る誤差は實際には無視し得る事を實驗的に證明した。又著者は亞硝酸鹽も本試藥により呈色し、硫酸の存在に於て生じた亞硝酸は不安定にして自然に分解し、且つ有機物と反應する性質を有する爲め一定の値を示さず、硝酸鹽及び亞硝酸鹽に依る呈色の濃さの比は 1:0.54-0.80 なる事を知り、從つて亞硝酸鹽の濃度が非常に高い場合には結果が不正確になるのを免れないと述べて居る。（三　浦　　新）

カロテナーゼ

Olcott, H. S. and McCann, D. C.: Carotenase. The transformation of carotene to vitamin A in vitro. J. Biol. Chem., **94** (1), 1931, 185-193.

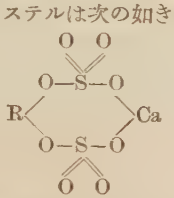
Moore, Capper, 及び Drummond 諸氏はカロテンがヴィタミン A の母體なることを決定し、Moore 氏は肝臟が他の組織に比して多量のヴィタミン A を含む事を見て肝臟に於てカロテンがヴィタミン A に變化するものであると結論した。若しカロテンが肝臟中に存在する酵素即ちカロテナーゼによつてヴィタミン A に變化するものであるとすれば、試驗管内に於てもカロテンよりヴィタミン A が生ずべきであ

ると考へて、著者等はヴィタミン A の缺乏した鼠の肝臓を細剉し、之に pH 7.45 の燐酸鹽緩衝液及びカロテンのラウリン酸エチールエステル溶液を加へ 38 度に 24 時間放置した後、苛性加里液を加へて更に 24 時間放置して鹼化し、其鹼化生成物をエーテルにて抽出した溶液中にはヴィタミン A が存在してカロテンが存在しなかつた事を見、同時にカロテンを含まぬラウリン酸エチールエステル溶液を加へた對照試驗に於て得たエーテル抽出液中にはヴィタミンAが存在して居なかつた事を見た。兩氏は更に新鮮なる肝臓を細剉しトルオール水を加へ 37 度に 24 時間放置し濾過して得る濾液にカロテンを加へて放置すればヴィタミン A が生ずるが、此の濾液を加熱すればヴィタミンAを作る作用を失ふ事を見た。即ち著者等はカロテナーゼと稱す可き酵素が肝臓中に存在することを證明した。（平　山　繼　男）

Macrocystis pyrifera の炭水化物の硫酸エステル

NELSON, W. L. and CRETCHER, L. H.: The carbohydrate acid sulphate of *Macrocystis pyrifera*. J. Biol. Chem., **94** (1), 1931, 145-154.

海藻中の炭水化物の硫酸エステルの構造は未だ判明してゐない。HOAGLAND 及び LIEB (1915), HAAS (1921) 及び彼等の共力者 (1929-1931) は種々の海藻の水浸出液中より炭水化物硫酸エステルの石灰鹽を得た。HAAS は此エステルは次の如き形のヂ•サルフェートであると考へた。



R....... 多糖基

然し HAAS の分析結果が不充分であり且つモノサルフェート•カーボハイドレート•エステルの重合體の存在を否定して居ないので、著者等は HONGLAND 及び LIEB 兩氏が *Macrocystis pyrifera* から分離したエステルの構造を更に決定せんとして、此海藻を冷 2% 鹽酸溶液にて浸出し、浸出液にアルコールを加へてエステルを沈澱せしめ、得たるエステルを分析して炭水化物 (methyle pentose....fucose として) と硫酸との間の量的關係を見て、$(R-O-SO_2-OH)_4$ の如き組成を有するメチル•ペントース酸性モノサルフェートの重合體であると結論した。（平　山　繼　男）

リノレイン酸の酸化に及ぼすカロテン及ヴィタミン A の影響

MONAGHAN, B. R. and SCHMITT, F. O.: The effect of carotene and of vitamin A on the oxidation of linoleic acid. J. Biol. Chem., **96** (2), 1932, 387-395.

動物體中のヴィタミン A の母體であるカロテンはリノレイン酸の酸化を非常に抑制するが、酸化したカロテンは此の酸化を僅かに促進する。ヴィタミン A は低濃度でリノレインの酸化を數時間完全に抑制する。ヴィタミンAが酸化して破壞すれば此の力が無くなる。リノレイン酸及他の多くの高級脂肪酸は動物體中に於て殆んど常に燐脂體の形で存在してゐるが故にヴィタミン A は燐脂體の新陳代謝に關係があるべき筈であるとした。（木　俣　正　夫）

鱸、海豚及び海豹の脂肪のヴィタミン D 含有量

MATZKO, S. N. und VITAL, D. A.: Gehalt des Seebarsch-, Meerschwein-, und Seehundfettes an Vitamin D. Z. Untersuch. Lebensmitt. **63** (5), 1932, 495-498.

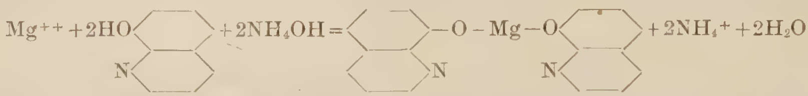
著者の研究によれば鱸の內臓脂肪1瓦中にはヴィタミン Dが100〜150單位存在し、海豚の皮下脂肪には

50單位以下存在する。海豹の皮下脂肪にはヴィタミンDは存在しない。　　(木 俣 正 夫)

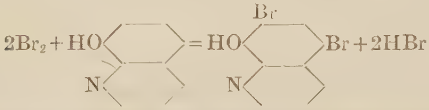
8-hydroxyquinoline による血液中のマグネシウムの定量法

GREENBERG, D. M. and MACKEY, M. A.: The determination of magnesium in blood with 8-hydroxyquinoline. J. Biol. Chem. **96** (2), 1932, 419-429.

著者は FOLIN-WU の改良法若しくは三鹽化醋酸法によつて蛋白質を除去した血液濾液を5倍に稀釋して、マグネシウムを定量した。分析の際に起きた反應の概略は次の様である。

(1) 

(2) $BrO_3^- + 5Br^- + 6H^+ = 3Br_2 + 3H_2O$

(3) 

(1) はアンモニア性溶液中で magnesium hydroxyquinolate の生成、(2) は過剰の臭化物と臭素酸鹽と作用して臭化に要する臭素の生成、(3) は此の臭素と hydroxyquinoline の反應を示す。hydroxyquinoline を臭化するに必要なる量以上に臭素酸鹽を加へ、過剰の臭素酸鹽と沃度加里とを作用せしめて、遊離沃度とチオ硫酸ナトリウムで滴定する。一分子の hydroxyquinoline の臭化には臭素四原子を要するから臭素8瓦はマグネシウム1モルに相當する。故に 0.01M $KBrO_3$ の1竓はマグネシウム 0.1824 瓱に相當する。　　(木 俣 正 夫)

肉の腐敗初期の證明方法について

BROTZU, G.: Über die Methoden zum Nachweise beginnender Zersetzung des Fleisches Z. Untersuch. Lebensmitt. **63** (5), 1932, 503-514.

肉の腐敗は香によつて決定してゐるが、初期に於ては非常に難かしい。著者は 15°～27°C の各種の温度で肉を腐敗せしめ、沸騰水中で5分間煮沸し、外部を切りとり、内部の肉を粉碎して試驗管に詰め、30分間煮沸水中で加熱し、滲出せる液汁のアミノ酸及び pH 價を測定し、腐敗開始の際のアミノ窒素は此の液 1000 竓中に常に Sörensen 氏法では 300～350 瓱、Grünhut 氏又は van Slyke 氏法に於ては 500～600 瓱であり、pH 價は 6.3 であることを見、肉1瓦を摩碎して1竓のブイヨンを加へ此の液の適量を寒天平板に嫌氣並びに好氣的の培養をなし、7日後に集落を計算したるに初めは好氣性菌のみを生じ腐敗開始の時分より漸次嫌氣性菌の數字を增すことを見、且つ又粉碎した肉を壓搾して出た肉汁 0.1 竓を直ちに染色檢鏡した際に腐敗開始せるものは非常に多數の細菌が存在することを見た。

以上の研究から著者は上記の方法で處理した液汁 1000 竓中にアミノ窒素 300～350 瓱(Sörensen 氏法)存在し、pH 價は 6.3 であり又壓搾肉汁 0.1 竓中に非常に多數の細菌が存在する時には腐敗を開始したものと考へることが出來るとした。　　(木 俣 正 夫)

動物に於けるマグネシウム缺乏についての研究 I. マグネシウム喪失による徴候

KRUSE, H. D., ORENT, E. R. and MCCOLLUM, E. V.: Studies on magnesium deficiency in animals. 1. Symptomatology resulting from magnesium deprivation. J. Biol. Chem., **96** (2), 1632, 519-539.

著者は 0.00018% のマグネシウムを含む飼料を調製し(對照として之れに $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ を加へてマグ

ネシウム0.0539%を含むものを用ひた)、鼠について研究して次の様なことを見た。マグネシウムが缺乏した時には血管擴張、神經系の超感受性、興奮性脈搏不整、痙攣、强い痙攣性のヒキツケを起して死ぬ。卽ちマグネシウムの缺乏によつて生ずる症候群は强直痙攣を構成してゐる。マグネシウム喪失によつて惹起する强直痙攣には此れ迄知られてゐる型とは異る一つの徵候卽血管擴張がある。故にマグネシウムは發育及生活に缺く可からざる元素である。　　　　（木 俣 正 夫）

死後に於けるタラ筋肉中の炭水化物と乳酸

MACPHERSON, N. L.: Studies in the behaviour of the carbohydrates and lactic acid of the muscle of the haddock (*Gadus aeglefinus*) after death. Biochem. J., **26** (1), 1932, 80～87.

SMITH (1929) は蛙筋肉を 0°C に貯へれば乳酸は增加しないが、−2.5°C に貯藏すれば乳酸は增加して48時間中に0.62%の濃度となり、−2.5°C 以下 −10°C 迄は乳酸の增加率は溫度の下ると共に減少することを見、又此0°Cに於て乳酸が增加しない理由を SMITH 及び MORAN (1930) が次の様に說明してゐる。乳酸の消失を起させる筋肉内の可逆變化は −1.6°C の臨界溫度迄冷却するも維持され、−1.6°C と 0°C との間の溫度に筋肉を冷却した後とかすと此可逆變化によつて蓄積した乳酸の幾分かゞ消失し、−1.6°C以下の溫度では此可逆變化の機能は破壞して乳酸は蓄積されたまゝであると。著者は魚肉に於ても SMITH の觀察した變化と同樣の變化が起るや否やを見る爲めに重量約2 lbs のタラを用ひて研究し、次の樣な結果を得てゐる。

タラの死直後の筋肉中のグリコーゲンは0.4～0.6%、遊離の還元糖は平均0.05%、乳酸は各個體によつて可なり異つてゐるが平均0.08%である。タラの死後碎氷中に貯へれば、グリコーゲンは最初の3時間中に急に消失し、3時間後は徐々に消失して20～24時間後には元の量の $\frac{1}{10}$ 以下になり、乳酸は徐々に蓄積して36～40時間後には0.16～0.17%の最高量となり其後は少し宛減少する。遊離還元糖は殆んど變化なく、pH 價は約7.00から6.45になり、乳酸の量が最高に達した時が6.45である。グリコーゲンの消失と乳酸の蓄積とは一致せず、前者の方が遙かに速かである。　　　　（大 谷 武 夫）

油 煠 中 の 油 脂 の 變 化

PORTER, F. R., MICHAELIS, H. and SHAY, F. G.: Changes in fats during frying. Ind. Eng. Chem, **24** (7), 1932, 811-813.

著者等は油煠する場合に其の油脂に起る變化及び其の原因を知る爲めに、動物油脂を (1) 176.5°C 及び 232°C の定溫爐で光を遮り空氣の存在に於て 80 時間加熱し、(2) 油脂の下部のみを 190.5°C, 232°C 或は 357°C の溫度に加熱して、油の溫度を 176.5°C に調節し、(3) 油脂を 176.5°C にて、常に蒸發する水分を補ひつゝ加熱して、その酸價及び粘度を測定した。(1) と (2) との加熱に依りては極く僅かではあるが遊離酸の生成と粘度の增加とを見、鍋にはゴム狀物質の附着せるを見た。此の場合遊離酸の生成量は溫度の高い程大きいが1.4乃至1.7%に過ぎない。然るに(3)に於ては蒸發した水の量と共に遊離酸は急激に增加し、500g. の水が蒸發した場合の酸の量は 0.21%、10000g. の水が蒸發した場合には 6.70% であつた。以上の實驗結果及び實際油煠した場合の觀察から、著者等は次の樣に結論してゐる。(1) 加熱のみに依る油の分解は溫度が高い程大きいとは云へ極く僅かである。(2) ゴム樣物質は恐らく重合生産物であらう。(3) 酸の生成を來す油脂の變敗は高溫に於ける水との反應に依る。(4) 酸の含有量が約0.75% に至る迄は酸の生ずる速度は比較的小さいが、其以上になると相當大きい。酸が觸媒的作用を

行つて酸生成反應を促進せしめる爲めであらう。(5) 油脂は加熱に依つて加水分解して酸とグリセロールを生じ、グリセロールは更にアクロレインと水とに分解する。(6) 油脂中の遊離酸の量は油の分解度合及び油煤油としての適否を推察する適當な尺度である。約2%以上の酸が存在すれば既に悪い風味が感ぜられる。 (川 口 武 男)

鰊 粉 末 に 依 る 水 の 肥 沃 化

SMITH, M. W.: Fertilizing water with herring meal. Progress Reports of Atlantic Biological Station, (3), 1932, 7-9.

著者は同一水源より給水せられる2個の相並んだ等形等大の池の一方に1ガロン當り 1/1000 ポンドの鰊粉末を加へたる後、之等2池ノ蜉數を顯微鏡的に比較して次の結果を得た。植物蜉數は最大蕃殖期に於て魚粉を加へた池は加へない池の100倍、動物蜉數は同様期に於て前池は後池の10倍であつたと。 (平 山 繼 男)

アスパラガス罐詰變敗原因たる抗熱細菌の來源

TOWNSEND, C. T.: Source of thermophilic bacteria causing spoilage in canned asparagus. J. Inf. Dis., **51** (1), 1932, 129.

著者は 100°F 以上に貯藏して變攺したアスパラガス罐詰から抗熱細菌(有芽胞)2種を發見し、其一は瓦斯を多量に生產するも酸を生成すること少く、他は酸を生產すること少きも瓦斯を多量に發生し、何れも毒素を形成せず、100°~150°F に於てよく發育し其至適溫度が 125°F であることを確めた。該抗熱細菌の來源は其栽培地にあつて、此の細菌の附着せるアスパラガスの少量を他の土地より採つた細菌の附着してゐないアスパラガスに混ずれば著しく變敗が起る。アスパラガスをよく洗滌すれば變敗せる罐數が著しく減ずるも之を根絕することは出來ない。栽培地の土を種々の深さより採り、アスパラガス罐詰中に入れて試驗した結果によれば地層の深まるに從ひ該細菌の數が減ずる。 (谷 川 英 一)

日本產山椒魚の寄生蟲に就て

PEARSE, A.S.: Parasites of Japanese salamanders. Ecology, **13** (2), 1932, 135-151.

著者は我が國產山椒魚の寄生蟲を研究し次の事を述て居る。即ち山椒魚の種類により多種類の寄生蟲を有する事、宿主の棲息環境により寄生蟲に變化のある事、或る種の寄生蟲は一定せる種類の宿主に見られた事 (Host-specificity の存在)、季節的に變化の見られる事、及び山間の宿主は低地方の宿主より寄生率が低い等である。 (保 科 利 一)

水素イオン濃度がホタテガヒの鰓片の纖毛運動に及ぼす影響

NOMURA, Shichiroku: Effect of hydrogen-ion concentration upon the ciliary movement of the gill of pecten. Science Reports of the Tôhoku Imperial University, Fourth Series, Biology, **7** (1), Sendai, Japan, March, 1932.

著者は *Pectensis yessoensis* Tay の鰓片 (16mm×6mm) を直徑 8mm. 高さ 4mm の respiratory chamber 内に密封して、その纖毛運動が酸素, 二酸化炭素並びに鹽酸, 醋酸, 燐酸等による pH の變化に依つて如何に影響されるかを觀察した。(i) 酸素及び二酸化炭素による影響。從來 GRAY 等は *Mytilus* の纖毛運動が外套膜に集積した炭酸瓦斯により停止されると報告してゐるが著者の實驗は、炭酸瓦斯の

集積により纖毛運動が阻止されるに非ずして、酸素の缺乏に起因する事が判つた。卽ち海水が緩衝力並に炭酸瓦斯の吸收力を充分に持つてゐる間は炭酸瓦斯の毒作用や水素イオン濃度の上昇は著しい影響を與へない。酸素の供給さへ充分なれば、海水の pH 價が 6.0 になつても纖毛運動の停止には決定的な効果を及ぼさない位であつた。無氣狀態に於て 20 時間を經過したものでも新しい海水と取代へる時は再び運動を開始する。然しながら炭酸瓦斯も多量に集積してその海水の pH が 5.5±0.5 程度になると纖毛運動は完全に停止する。pH 8.2 より pH 5.0 迄の間の實驗中に於て纖毛運動は停止囘復を繰返すがこれは實に CO_2 の集積によるに非ずして酸素の缺乏に基くものであつた。(ii) 鹽酸による影響。鹽酸は炭酸瓦斯に比しその透過力が小である爲め鹽酸を以て pH 4.0 にした海水中でも不活潑ながら半時間も運動を續け pH 3.6 になつて急停止した。(iii) 燐酸による影響。運動停止の限界値は pH 3.4〜4.2 で、同一値に於ける鹽酸よりも遙に影響は大であつた。(iv) 醋酸による影響。鹽酸、燐酸による影響より遙に大で限界値は pH 5.45 で、これは炭酸瓦斯の限界値に近似してゐる。(v) 溫度による影響。以上の實驗は、20°.5〜23°.0C に於てなされたが、著者は 13°C に於て炭酸瓦斯，鹽酸による影響を觀察して炭酸瓦斯の此溫度による限界値は pH 6.15±0.05 で高溫度に於けるものより高くなつてゐる。これは恐らく吸着、表面張力等の細胞内に於ける、物理化學的若しくは膠質化學的狀態によるものだらう。鹽酸の方は pH 3.7±0.1 で餘り變りがない。今纖毛運動停止に對する pH の限界値を總括すると次の如くなる。

酸		一分間内に於ける停止 pH	十分間内に於ける停止 pH
H_2CO_3	(20°C)	5.5 ±0.5	5.5 ±0.5
〃	(13°C)	6.15±0.05	6.35±0.05
HCl	(20°C)	3.8 ±0.2	3.8 ±0.2
〃	(13°C)	3.7 ±0.1	3.85±0.05
H_3PO_4	(20°C)	3.8 ±0.4	4.8 ±0.2
CH_3COOH	(20°C)	5.45±0.15	5.45±0.15

上表により明かなる如く、一定時間内に纖毛運動を停止せしめる限界値（pH にて示す事は上の通り）は $H_2CO_3 > CH_3COOH > H_3PO_4 > HCl$ の如き順序になり、弱酸は强酸よりその限界値が高い。これは OSTERHOUT の言へる様に、藥品の細胞膜の透過はその不解離の分子によるもので、解離したイオンによらない爲であらう。卽弱酸は解離度小なる爲め分子として細胞膜を透過するものが多い。從つてその毒作用も大なるべき筈である。（宮 崎 一 老）

アルステル河の後生浮游生物の定量的研究

SEELER, T.: Das Metazoenplankton der Alster in quantitaver Betrachtung. Internat. Rev. gesamt. Hydrob. u. Hydrog., **27** (4-6), 1932, 345-426.

河川のプランクトンに關する研究は學問的には頗る興味あるものなるにも拘らず、從來此に關する文獻が甚だ少なかつたが、最近獨逸のエルベ川の支流アルステル河の後生動物性プランクトンに就ての研究が發表された。アルステル河はハムブルグ市に於てエルベ河に注ぐ、長さ 60km. の河流で、本研究は此流域の 25 地點に於てノープリウス類、橈脚類、葉脚類、輪蟲類等のプランクトンに就て定量的の觀察を行つたものである。採集法はネット採集と沈澱法と兩法によつたものであるが、ネット採集では 20-

50*l*. の水を濾過し沈澱法では $\frac{1}{2}$ −1.0*l*. の水中のプランクトンを沈澱せしめて測定した。

本研究では水 25*l*. 中の上記 4 種の動物の數及び之等の各種の全量に對する百分率を表示し之を各地點各時期に就て比較して居る。其結果によると河川の後生動物性プランクトンは主として輪蟲類から成るが、數量は湖沼に比較すれば甚だ少ないもので、25*l*. 中の個體數は年平均 141 である。而して此河の全流域を三つに區分すると、上流の三分の二の區域ではプランクトンの增殖は全く無く、皆他から流入したもののみであるが、下流三分の一の區域では輪蟲類の增殖が行はれる。また之等の各區は支流から流入するプランクトンの種類と數量とによつて更に細かく區分する事が出來る。而して之等の支流の影響は其プランクトンの根源地たる湖沼から合流點までの距離等に關係があるとされる。尙ほ季節變化に就て見るにプランクトンの全量の最も多いのは六月で、各時期を通じて種類として最も多いのは輪蟲類であるが、一年中を通じて輪蟲類の最も多いのは五月、ノープリウスと橈脚類の最も多いのは六月、橈脚類の最も多いのは七月である。

アルステル河プランクトンの多少は水流と注入支流とによつて決定される。急な水流は流入したプランクトンを減少せしめ緩な水流はプランクトンを繁殖せしめる。垂直分布は全區域に亙て殆ど同様で、汽船の通航は深さ 2m まで垂直分布を平等ならしめる。垂直運動も存在しノープリウス類と橈脚類とが最も著しい運動をあらはす。 (小久保清治)

魚類習性に關する文獻

RUSSELL, E. S. and H. O. BULL :—A selected bibliography of fish behaviour. Jour. du Cons., **7** (2), 1932, 255-283.

純生理學的研究や、漁業、魚類の特殊な習性に關するものを除き、1931 年に至るまでの主要な文獻 663 が、先づ著者名の ABC 順に揭げてあり、次にこれを分類して、各項目下に著者名と年代とが擧げてあり、最後に索引がついてゐる。 (寺尾 新)

日本產蔓脚類

NILSSON-CANTELL, C. A. : Cirripedien aus Japan gesammelt von Dr. SMITH, Dr. HABERER und Dr. HILGENDORF, in dem Berliner Museum aufbewahrt. Arkiv för Zool., **24** A (1) 4, 1932, 1-30.

著者の研究したのは *Pollicipes mitella* (LINNÉ), *Heteralepas* (*Paralepas*) *tuberosa*, n. sp., *H.* (*P.*) *pedunculata* (HOEK), *Chthamalus challengeri* HOEK, *Octomeris sulcata*, n. sp., *Pachylasma crinoidophilum* PILSBRY, *Balanus tintinnabulum rosa* PILSBRY, *B. t. volcano* PILSBRY, *B. rostratus spiniferus*, n. var., *B. amphitrite krügeri*, n. subsp., *Tetraclita porosa japonica* PILSBRY で、數多の挿圖及び圖版一葉を添へ、詳細に記載し、疑はしい種については格別に丁寧に論じてある。

(寺尾 新)

雜　　錄

Fresh Water Biological Association of the British Empire の研究所

The laboratory of fresh water biological research on Windermere. Nature **130** (3273), July 23, 1932, 141 に據る.

英國に於ては從來淡水生物學湖沼學方面に有數な研究が行はれてゐるにも拘らず、適當な研究所がなかつたが、1931 年九月 Fresh Water Biological Association of the British Empire 所屬の研究所が Ambleside から約 3 哩の Windermere の西北岸 Wray Castle に新設さるゝに及んで、陸水學諸方面の研究家に多大な便宜を與へることゝなつた。

研究所の地點から約 1/4 哩に於て此の湖水は 70 m. を越ゆる最大深度を有し各種の水系錯雜し、各種生物の資料を得るに便利である。15 哩以内で殆ど英國産の總ての生物を手に入れることが出來る。從つてそれ等の棲息狀態の研究にも好都合である。

研究所は生物研究所としての諸設備を有し、生理的、化學的の研究にも不自由なく、地階は水族館として資料の飼育に使はれ、瓦斯を用ひる加熱設備寫眞用暗室も設備されてゐる。plankton、其他各種湖沼學上の研究の爲には特に dredging に適當な低速度を保ち得る長さ 24 呎のモーターボートを有し、そのウィンチはモーターで捲き揚げられ、動臂起重機も設備されてゐる。勿論夜間作業の爲の電燈の設備もある。

名譽所長として Leeds 大學の Dr. W. H. PEARSALE が就任してゐる。　（岡　田　光　世）

寺尾　新：　優生學と生物測定學

東京雄山閣、1932、　菊判　vi+289.

本書は優生學講座の一部として著はされた。極めて平易な用語を以て第一講の生物測定學の歴史、定義から說き起し、生物界の諸現象の數量的測定、數學的解析に讀者の興味を導き、生物測定學の最近に到達した成果の紹介に迄及んでゐる。講座の性質上數理の理論は之を多く省略してあるが、實地への應用には多數の實例を擧げ、表と圖とを併せ、詳細に說明してある。特に第二講資料の集め方及び整理、第三講生物の變異とその表はし方、第六講相關の如きは、直ちに他の研究に應用出來る樣に注意が拂はれてある。資料の性質と場合とを考へずに數式を用ひ樣とする初學者の弊も戒めてある、唯惜むらくは全卷を通じて誤植が可成に多く、應用に際しては、一應檢べる必要がある。其の他記號の統一を缺いてゐる點、挿圖の記號が本文と一致して居ない箇所等のあることも注意しなければならない。

第四講育ち方と殖へ方、第五講出産、死亡、壽命は本書の重點と見られる。Sigmoid 曲線に就ての ROBERTSON の說、人口增殖に關する VERHULST-PEARL-REED の公式とその應用法、各種死亡率、出産率、罹病率等の說明、生物學的に人口の特質を表はす量として活力指數の實例、並にその大戰等に因る影響、胚葉別致死病變、生活能率·死亡率と溫度濕度との關係、壽命統計、標準死亡率と補正死亡率等に就て詳細に述べ、多數の實例の中には、著者自身の研究も匿名で引用してある。

第七講の蓋然率に關する二三の問題は、第六講中の部分相關係數使用法の說明等と共に、本書を特色づける重要な意味がある。その一つは Karl PEARSON に依る χ 自乘檢査であつて、一組の統計資料

が變異の分布の正規的な群から得らるべき確率、又は二組の統計資料が變異の分布の正規的な唯一つの群から得らるべき確率を求める方法を紹介してある。正規分布を示すべき二つの資料の近似の度を比較する場合等に、將來應用の廣かるべき問題である。他の一つはロンドン大學社會生物學教授 HOGBEN が優生學上近親結婚や斷種の遺傳に及ぼす影響を確率論を應用して說いた最近の研究の紹介であつて、他の書にはまだ紹介されてないものである。 (岡 田 光 世)

HUXLEY, Julian S. : Problems of relative growth.

Methuen & Co., London, 1932, 8°, xix+276, 105 illustrations.

ロンドン King's College の實驗動物學名譽講師たる著者は有名なるトマス•ハクスレーの嫡孫であるが過去十年間動物體の諸部間に於ける相對的成長につき研究して得た結果の中，主要なものを取り出しこれと他の研究者の業績とを巧に按排して書き下したのが本書である。D'Arcy THOMPSON の著 Growth and form が本研究の出發點となつたとは著者も告白してゐる所であるが、餘りにこれに拘泥したやうな傾がある。苟くも數理的に問題を取扱ふと聲明してゐる以上，生物進化に關する項目に就ては Karl PEARSON 及びその一派の嚴密な數學的解析を引用すべきに少くもそれがないのは寧ろ奇と云ふべきではあるまいか。PEARSON の名が本書中に見えてゐるが、これは全く別人で J. PEARSON である。x で體長又は或器官の重量を引き去つた後の體重をあらはし、y がその器官の大きさをあらはすものとし b と k とが常數であるとすると $y=bx^k$ が成り立つといふのが著者の屢々繰返して主張してゐる所であつて、第一章の恒常相對的成長率とはこの k のことである。實際の資料につきこの式をあてはめるに當つて、餘り違ひ方のひどい場合は、資料をいくつかに切つて、それぞれの區分間に於ける k の値をきめてあるが、時には單に曲線を描いただけにしてあつて、この式にあてはめてはない。第二章恒常成長限界係數には k の値が正から負に變ずる場合があることを論じてある。第三章成長中心及び成長差率には體部の中、成長の甚だ盛んに行はれる部分を成長中心と名づけ、又諸體部の相對的成長率が遠ひ末端に至るに從ひこの率が激增して行くのを成長差率と稱へて說いてある。第四章成長差率及び物體に於ける成長ポテンシアルの分布には坐標軸を直角的のものから曲線的のものに變へることによつて、いろいろ違つた形の動物形を一つの基本型に導き得るといふ D'Arcy THOMPSON の方法を大いに應用してある。第五章添加的成長に於ける成長中心及び成長差率では單利的成長、即ち無生物たる殼その他の添加による成長が論じてある。第六章、第七章には生理的諸問題との關係が論じてある。

(寺 尾 新)

記　　事

九　月　例　會

昭和七年九月二十四日午後一時半より水產講習所會議室に於て開會し、大谷武夫氏座長の席に就き下の講演あり。

1. 日本海の大羽鰮の漁期と海況とに就て　　岡本五郎三氏
2. 日本海大和堆の底質に就て　　新野弘氏
3. イセエビの蕃殖保護に關する二三の知見　　木下虎一郎氏（寺尾新氏代讀）

午後四時閉會す。本例會に出席せる會員十七名傍聽者三名なり。

講　演　要　旨

1. 日本海に於ける大羽イワシの漁期と海況とに就いて　　岡本五郎三（水產試驗場）

日本海に於ける大羽イワシの主要漁業たる鰮刺網の漁期と其の漁場の最も近くで行はれる定期海洋觀測の結果とから見た大羽イワシの好適水温及び好適鹽分の範圍を述べ、內二つの主要漁場に就き年に依る水温の變化と初漁終漁期日の關係を述べた。

2. 日本海大和堆の底質に就て　　新野弘（水產講習所）

大和堆は最近の陸岸より百哩以上離れた日本海中央に位する淺礁である。東北東に延長三十浬幅七浬で三百米以淺の部分が大部分を占むるが周圍は千米以上の深度を有する。蒼鷹丸が此處から四點の底質資料を採集した。563 點（礫砂）340 米、565 點（礫砂）426 米、566 點（礫）366 米、567 點（砂）620 米である。

礫は大さ直徑 10 粍を越ゆるもの多く表面滑で水蝕により出來たものと斷定される。礫を作る岩石を檢鏡の結果各種の火成岩水成岩あり中にジュラ紀の岩石に特有なる放散蟲を含むチャートが見られた。是等よりして礫を作る岩石は日本々土を構成せる岩石より成り朝鮮及大陸を構成する岩石でない。

砂の機械的分析によれば三點何れも粗砂多く然も粒が非常に丸く海底泥土よりもむしろ陸の泥に近い性質を示して居る砂の化學的分析は鹽酸に可溶性のものを抽出して行へる結果カルシウム、ナトリウム等比較的多く稍深き海底泥土の特徵を示す。砂中に混ずる生物は有孔蟲硅藻貝殼等何れも日本近海に普通に見らるゝ種類である。

以上に加ふるに日本海々底に於ける礫の異常分布、海底の溺谷、沈下段丘の存在等と關連し日本海大和堆は最近に於て沈降せる陸地であると斷じた。

3. イセエビ蕃殖保護に關する二三の知見　　木下虎一郎（和歌山縣水產試驗場）

和歌山縣に於けるイセエビ蕃殖保護に關する現況を述べ、イセエビの標識法に就て說明し、再捕個體につきその生長率を論じた。

役　員　會

昭和七年九月二十四日午後四時より水產講習所會議室に於て開會す出席員下の如し。

大谷武夫氏　　殖田三郎氏　　田內森三郎氏　　寺尾新氏

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件下の如し。

一、 下記十八名の入會を許可すること

安部壽美雄氏	奥野忠雄氏	小淵元吉氏	貴志雪太郎氏
菰田太郎氏	須田暁次氏	曾根徹氏	高橋孝吉氏
立野新光氏	田中小治郎氏	富樫繁次郎氏	長田浩氏
東秀雄氏	日高孝次氏	藤田四郎氏	松井魁氏
右田正男氏	山田紀作氏		

十月例會

昭和七年十月二十二日午後一時半より水產講習所會議室に於て開會し、寺尾新氏座長席に就き下の講演あり。

1. 魚體の電氣抵抗に就て　田村健治氏
2. 鯛の酸素消費量と pH 價とに就て(第二報)　梶山英二氏(田内森三郎氏代讀)
3. 冷藏庫内の氣流に就て　岡田光世氏
4. 本年度三崎及金澤に於ける牡蠣斃死に就て　妹尾秀實氏

午後五時閉會す。本例會に出席せる會員十七名なり。

講演要旨

1. 魚體の電氣抵抗に就て　田村健治（水產講習所）

三種の温度に貯藏されたる魚體の二點間の電氣抵抗を測定して、死後時間の經過に伴ふ抵抗の變化は自己消化と腐敗との兩作用に基因するを確め、更に體液の電氣抵抗の貯藏による變化と冷凍融解による魚體の抵抗變化とを測定して、死後電氣抵抗の變化は上記兩作用による肉質の物理的乃至物理化學的變化によるならんと推論せり。

2. 鯛の酸素消費量と pH 價とに就て（第二報）　梶山英二（廣島文理科大學）

小鯛の酸素消費量や呼吸困難を起す酸素含有量やが海水の温度、鹹度並びに pH によつて如何に影響されるかを知る爲めに行つた實驗とその結果の大要を述べた。

3. 冷藏庫内の氣流に就て　岡田光世（水產講習所）

實地の冷藏庫内及びその $1/2$ 又は $1/4$ の模型内で、自然對流に因る空氣の定常な環流を觀測し、著者が曩に得た環流の速度 V、大きさを代表する長さ l、及び場所による温度差を代表する温度 θ の間の關係、$V \propto (\theta l)^{\frac{1}{2}}$、が實際成り立つて居ることを示した。

4. 本年度三崎及金澤の牡蠣斃死原因に就て　妹尾秀實（水產講習所）

今年の夏期に三崎諸磯灣並に金澤灣に於ける垂下式牡蠣の生態的研究及養蠣場附近の海水の觀測並に浮游生物觀察を行ひ、牡蠣斃死原因の何邊にあるやを攻究し、豫じめ其斃死を豫防することの可能なるを實驗し確證を示した。

項目及び執筆者

I 一般項目

解析學概論(微分積分學を含む)	高木貞治
代數學(行列式，方程式，二次形式，行列，整數論初步)	荒又秀夫
解析幾何學	寺阪英孝
實數及複素數の性質	能代清
集合論	能代清
級數論	岡田良知
平面球面三角法	矢崎信一
初等幾何學作圖問題	柳原吉次

II 代數學

一般抽象代數學	園正造
多元數論	正田建次郎
不變式論	
無限[illegible]數	藤原松三郎
有限群論	竹田清

III 整數論

代數的整數論	高木貞治
解析的整數論	末綱恕一
虚數乘法論	菅原正夫
連分數論とディオファンタス近似論	柴田寛 森本清吾
フェルマーの問題	森島太郎

IV 解析學

複素變數函數論	藤原松三郎
實變數函數論	吉田洋一
常微分方程式論	福原滿洲雄
偏微分方程式論	福原滿洲雄
積分方程式論	掛谷宗一
變分學	南雲道夫
等角寫像論	吉田洋一
代數函數論	岡潔
楕圓函數論(アーベル函數を含む)	竹内端三
連續群論	吉田耕作

V 解析學特殊項目

概近函數論	清水辰次郎
調和函數論	辻正次
フーリエ級數論	近藤基吉
多複素變數函數論	辻正次
抽象空間論	功力金二郎
函數解析學	南雲道夫

VI 幾何學

幾何學基礎論	クルトゥ，ライデマイスター 彌永昌吉
代數幾何學(代數曲線及曲面論)	市田朝次郎
射影幾何學	細川藤右衞門
非ユークリッド幾何學	西内貞吉
微分幾何學	窪田忠彦
位相幾何學	中村幸四郎

VII 幾何學特殊項目

自然幾何學	本部均
擬似微分幾何學 球微分幾何學	高見穎 岡田一男 小島俊二
射影微分幾何學	蟹谷乘養
リーマン幾何學	河口商次
非リーマン幾何學	河口商次

VIII 應用數學

確率論	成實清松
數理統計學	成實清松
保險數學	鈴木敏一
解析力學	山内恭彦
經濟學に於ける數學の應用	渡邊孫一郎 久武雅夫
ベッセル函數等	小平吉男
量子論	菊池正士
計算法，ノモグラフィー	小倉金之助

IX 別項

數學基礎論	黑田成勝
和算	細井淙
數學教育	小倉金之助
その他	

申込略規

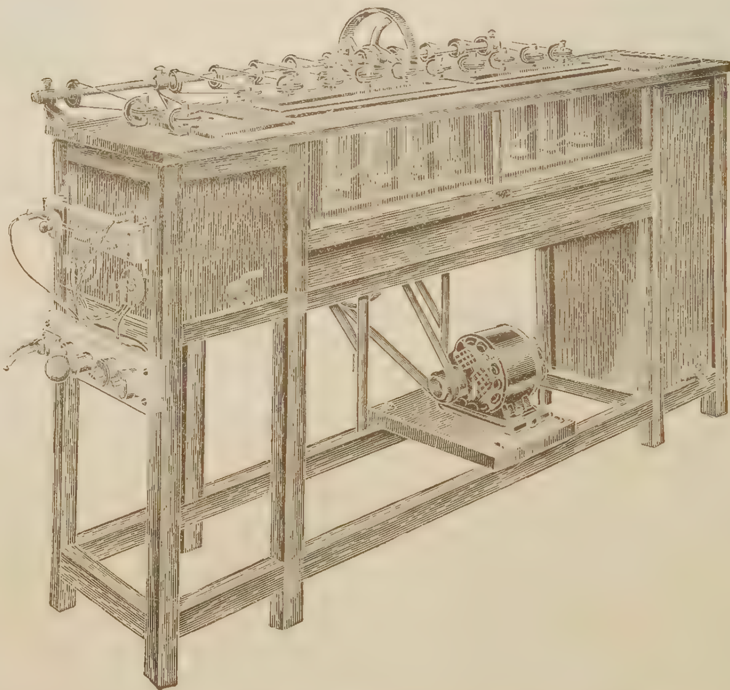
▷全三十卷　豫約會員にのみ頒ちます
▷申込期限　昭和七年十二月十五日
▷配本　昭和七年十二月より
▷體裁　菊判九ポイント橫組，各項分册函入平均四百頁
▷申込金　一圓，最後の會費へ繰入れます
▷會費　每月拂二圓五拾錢，一時拂七十圓
送料　每月拂市內六錢，內地十四錢，一時拂市內一圓八拾錢，地方四圓二十錢

內容見本進呈

東京市神田區一ツ橋通　岩波書店　振替東京一九五四八　電話九段一八八八七・一八八八八・一八八八九・一八八八〇

適　温　器

農林省水產講習所敎授
理學博士　田内森三郎先生　考　案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の 恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、 昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、 其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【型　甲】
電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油**ランプ**ヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

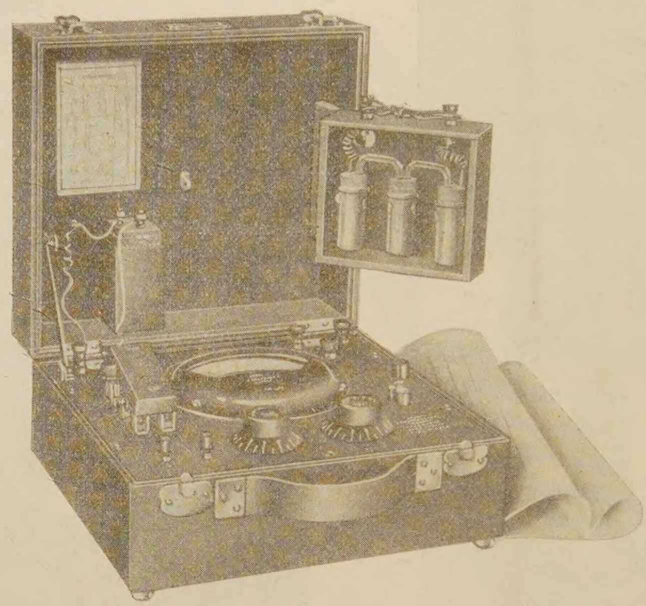
【型　乙】
精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

理化學器械一般製作

吉　田　製　作　所

東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番



日本水產學會例會

十一月例會。十一月二十六日（第四土曜日）午後一時半より水產講習所會議室に於て開催し下の講演あり

1. 日本海の海底に就て…………宇田道隆氏（30分）
2. 相模灣の冬期艀の性狀、第三報（昭和六·七年度）…………相川廣秋氏（30分）
3. 日本海に於ける艀組成の地理的變化…………相川廣秋氏（30分）
4. 一鹽基脂肪酸類の腐敗菌に對する殺菌作用に就て…………鐵本總吾氏（30分）

十二月例會。十二月二十四日（第四土曜日）午後一時半より水產講習所會議室に於て開催し下の講演あり

1. 細菌の生治史上に於ける一觀察…………後藤幸男氏（45分）
2. 海底泥土中より得たる種々なる凝結物 (Concretion)…………新野弘氏（45分）

一月例會。昭和八年一月二十八日（第四土曜日）午後一時半より水產講習所會議室に於て開催し下の講演あり

1. 魚體の電氣抵抗に就て（第二報）…………田村健治氏（30分）
2. 自動空氣送入器の作用に就て…………岡田光世氏（30分）
3. 煮取法の締粕壓搾に於ける搾油量に就て…………星野三郎氏（45分）

爾後の例會は二月二十五日、三月二十五日、四月二十二日、五月二十七日（何れも第四土曜日）開催の豫定

昭和七年十一月十五日印刷
昭和七年十一月二十日發行
第一卷 第四號

編輯兼發行者 三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者 島連太郎
東京市神田區美土代町二丁目一番地

印刷所 三秀舍
東京市神田區美土代町二丁目一番地

本號定價 50 錢　送料四錢
普通號定價 50 錢（送料四錢）年六回發行
一年分前金三圓（送料二十四錢）增大號共

發行所 日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所 岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町三
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京 二六二四〇